OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

Betriebsanleitung

Version 2.0

CNC Drehmaschine

OPTI turn® L 28HS

Artikel Nr. 3504210

DE

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit
1.1 Konventionen der Darstellung ... 6
1.2 Typschild ... 6
1.3 Sicherheitshinweise (Warnhinweise) ... 7
1.3.1 Gefahren-Klassifizierung ... 7
1.3.2 Weitere Piktogramme ... 8
1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 8
1.5 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung ... 9
1.5.1 Vermeidung von Fehlanwendungen ... 9
1.6 Gefahren, die von der CNC Maschine ausgehen können ... 10
1.7 Industrielle Sicherheit ... 11
1.8 Qualifikation des Personals ... 12
1.8.1 Zielgruppe ... 12
1.8.2 Autorisierte Personen ... 13
1.9 Bedienerpositionen ... 14
1.10 Sicherheitseinrichtungen ... 14
1.10.1 Hauptschalter abschließbar ... 15
1.10.2 NOT-Halt Schlagschalter ... 15
1.10.3 Steuerungstechnische Absicherung ... 15
1.10.4 Sichtfenster aus Polycarbonat ... 15
1.10.5 Verbots-, Gebots- und Warnschilder ... 16
1.11 Sicherheitsüberprüfung ... 16
1.12 Körperschutzmittel ... 17
1.13 Sicherheit während des Betriebs ... 17
1.14 Sicherheit bei der Instandhaltung ... 18
1.15 Abschalten und Sichern der CNC Maschine ... 18
1.15.1 Verwenden von Hebezeugen ... 19
1.15.2 Mechanische Wartungsarbeiten ... 19
1.16 Sicherheit der Spannbacken ... 19
1.17 Mannloser Betrieb ... 20
1.18 Unfallbericht ... 20
1.19 Elektrik ... 20
1.20 Prüffristen ... 21
1.21 Werkstück- und Werkzeugspannmittel ... 21
1.22 Umwelt - und Gewässerschutz ... 21

2 Technische Daten
2.1 Elektrischer Anschluss ... 22
2.2 Kühlschmiersystem ... 22
2.3 Abmessungen ... 22
2.4 Arbeitsraum ... 22
2.5 Maschinendaten ... 22
2.6 Verfahrwege, Vorschubgeschwindigkeit ... 23
2.7 Genauigkeit ... 23
2.8 Werkzeugwechsler ... 23
2.9 Reitstock ... 23
2.10 Umgebungsbedingungen ... 23
2.11 Emissionen ... 23
2.12 Spindelaufnahme ... 24
2.12.1 DIN ISO 702-1 Nr. 3 - Form A2 ... 24
2.12.2 Drehfutter 125mm ... 24

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme
3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme ... 25
3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport ... 25
3.2 Lieferumfang ... 26
3.3 Lastanschlagstellen ... 26
3.4 Aufstellen und Montieren ... 27
3.4.1 Anforderungen an den Aufstellort ... 27
3.4.2 Stellplan L28HS ... 28
3.4.3 Maschinenbefestigung ... 28

3.4.4 Korrosionsschutz ... 29
3.5 Erste Inbetriebnahme ... 29
3.5.1 Kühlschmiermittel auffüllen ... 29
3.5.2 Kühlschmierstoffe ... 30
3.6 Zentralschmierung ... 31
3.6.1 Schmierstellen ... 31
3.6.2 Zentralschmierung Typ HTS-1B1 ... 31
3.7 Funktionstests und Kontrollen ... 32
3.7.1 Warmlaufen der Maschine ... 33
3.8 Elektrischer Anschluss ... 33
3.8.1 Strom im Schutzerdungsleiter ... 34
3.9 Netzschwankungen und deren zerstörerische Wirkung ... 36

4 Allgemeine Informationen CNC

4.1 Geometrieverrechnung ... 37
4.2 Koordinatensysteme an CNC-Werkzeugmaschinen ... 37
4.2.1 Kartesisches Koordinatensystem ... 37
4.2.2 Polarkoordinatensystem ... 38
4.2.3 Maschinenkoordinatensystem ... 38
4.2.4 Werkstückkoordinatensystem ... 38
4.2.5 Drehachsen und Nebenachsen ... 38
4.3 Steuerbare Vorschub- und Drehachsen ... 38
4.3.1 Arten von Null- und Bezugspunkten ... 40
4.4 NC-Mathematik ... 40
4.4.1 Grundlagen der Koordinatenberechnung ... 40
4.4.2 Kenngrößen eines Dreiecks ... 40
4.4.3 Winkel am Dreieck ... 41
4.5 Trigonometrische Funktionen ... 41

5 Bedienoberfläche, Maschinensteuertafel

5.1 Bildschirmaufbau ... 42
5.2 Bedienelemente CNC Bedientafel ... 43
5.3 Bedienelemente der Maschinensteuertafel ... 44
5.4 Schutzstufen ... 49
5.4.1 Passwörter ... 50
5.4.2 Passwort setzen ... 50

6 Bedienung

6.1 Bedien- und Anzeigeelemente ... 51
6.2 Sicherheit ... 52
6.3 Achsen der CNC Maschine ... 52
6.3.1 C-Achse ... 52
6.4 CNC-Maschine einschalten ... 52
6.5 Schiebetür öffnen und schließen ... 52
6.5.1 Referenzfahren nach dem Einschalten ... 53
6.6 Bedienung des Maschinensteuerpultes ... 55
6.6.1 Bedienung der Handräder für manuelles Verfahren ... 55
6.7 Einrichten ... 56
6.7.1 Werkzeug einsetzen ... 56
6.7.2 Werkzeug vermessen ... 56
6.7.3 Werkstück einspannen ... 56
6.8 Drehzahlhinweise, Wartungsempfehlungen, Richtdrehzahl nach DIN 6386 ... 57
6.8.1 Einflussfaktoren, die erheblich die Spannkraft beeinflussen ... 57
6.8.2 Wartung von Drehfuttern ... 58
6.9 Spannen von langen Werkstücken ... 58
6.10 Betriebsarten ... 59
6.10.1 Handgesteuerter Betrieb ... 59
6.10.2 Automatikbetrieb ... 59
6.10.3 MM + (nur als Option) ... 59
6.11 Programmieren ... 59
6.12 Drehzahleinstellung ... 60
6.13 Programm starten ... 60
6.14 CNC Maschine ausschalten ... 60
6.15 Datenschnittstellen und Stromabnahme ... 60

7 Kurzanleitung 808D Drehen

8 Schnittgeschwindigkeiten
8.1 Wahl der Schnittgeschwindigkeit ... 147
8.2 Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit ... 147
8.3 Beispiel zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl an Ihrer Drehmaschine ... 147
8.4 Tabelle Schnittgeschwindigkeiten ... 148
8.5 M - Code Liste, M Funktionen ... 149
8.6 M-Funktionen bei Drehmaschinen nach PAL ... 149
8.7 G-Funktionen ... 149

9 Hinweise, Meldungen und Fehlermeldungen

10 SINUMERIK 808 D

11 Instandhaltung
11.1 Betriebsmittel ... 154
11.1.1 Maschinen-Schmierstoffe ... 154
11.1.2 Kühl-Schmierstoffe ... 155
11.2 Sicherheit ... 156
11.2.1 Vorbereitung ... 156
11.2.2 Wiederinbetriebnahme ... 156
11.3 Inspektion und Wartung ... 157
11.4 Instandsetzung ... 161
11.4.1 Kundendiensttechniker ... 161
11.5 Kühlschmierstoffe und Behälter ... 162
11.5.1 Prüfplan für wassergemischte Kühlschmierstoffe ... 163

12 Ersatzteile - Spare parts
12.1 Ersatzteilbestellung - Ordering spare parts ... 164
12.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline ... 164
12.3 Service Hotline ... 164
12.4 L28HS - Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings ... 165
12.5 Schaltplan - Wiring diagram - L28HS ... 181

13 Anhang
13.1 Urheberrecht ... 189
13.2 Änderungen ... 189
13.3 Produktbeobachtung ... 189
13.4 Änderungsinformationen Betriebsanleitung ... 189
13.5 Mangelhaftungsansprüche/ Garantie ... 190
13.6 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten ... 190
13.6.1 Außer Betrieb nehmen ... 191
13.6.2 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung ... 191
13.6.3 Entsorgung des Altgerätes ... 191
13.6.4 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten ... 191
13.6.5 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe ... 192
13.7 Entsorgung über kommunale Sammelstellen ... 192
13.8 Wiederausfuhr ... 193
13.9 Terminologie/Glossar ... 193

L28HS_DEIVZ.fm

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von OPTIMUM.

OPTIMUM Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein herausragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit.

Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gründlich durch und machen Sie sich mit der Maschine vertraut. Stellen Sie auch sicher, dass alle Personen, die die Maschine bedienen, immer vorher die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.
Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig im Bereich der Maschine auf.

Informationen

Die Bedienungsanleitung enthält Angaben zur sicherheitsgerechten und sachgemäßen Installation, Bedienung und Wartung der Maschine. Die ständige Beachtung aller in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine.

Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren wirtschaftlichen Betrieb sowie deren langer Lebensdauer.

Im Abschnitt Wartung sind alle Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen beschrieben, die vom Benutzer regelmäßig durchgeführt werden müssen.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können gegebenenfalls vom aktuellen Bauzustand Ihrer Maschine abweichen. Als Hersteller sind wir ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Die Abbildungen der CNC Maschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienbarkeit der CNC Maschine.
Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor.!

Ihre Anregungen hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Optimierung unserer Arbeit, die wir unseren Kunden bieten. Wenden Sie sich bei Fragen oder im Falle von Verbesserungsvorschlägen an unseren Service.

Sollten Sie nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung noch Fragen haben oder können Sie ein Problem nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit OPTIMUM in Verbindung.

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26

D-96103 Hallstadt

Mail: info@optimum-maschinen.de

Internet: www.optimum-maschinen.de

1 Sicherheit

1.1 Konventionen der Darstellung

☞ gibt zusätzliche Hinweise

➜ fordert Sie zum Handeln auf

❍ Aufzählungen

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- ❍ erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- ❍ legt die bestimmungsgemäße Verwendung der CNC Maschine fest,
- ❍ weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen könnten,
- ❍ informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zur Betriebsanleitung

- ❍ die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- ❍ die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- ❍ die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der CNC Maschine,

Bewahren Sie die Dokumentation stets in der Nähe der CNC Maschine auf

Falls Sie die Dokumentation zu Ihrer CNC Maschine nachbestellen wollen, nennen Sie uns bitte dazu die Seriennummer Ihrer CNC Maschine. Die Seriennummer befindet sich auf dem Typenschild.

1.2 Typschild

L28HS_DE_1.fm

1.3 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

1.3.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die unten stehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	GEFAHR!	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	WARNUNG!	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	VORSICHT!	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.
	ACHTUNG!	Situation, die zu einer Beschädigung der CNC Maschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	INFORMATION	Anwendungstipps und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm

allgemeine Gefahr

durch eine Warnung vor

Handverletzungen,

gefährlicher elektrischer Spannung,

rotierenden Teilen.

L28HS_DE_1.fm

1.3.2 Weitere Piktogramme

Einschalten verboten!

In die Maschine steigen verboten!

Mit Wasser löschen verboten!

Zutritt verboten!

Sicherheitsschuhe tragen!

Gehörschutz tragen!

Schutzbrille tragen!

Betriebsanleitung lesen!

Warnung biologische Gefährdung!

Warnung schwebende Lasten!

Warnung vor brandfördernden Stoffen!

Warnung explosionsgefährlich!

Warnung Rutschgefahr!

Achten Sie auf den Schutz der Umwelt!

Adresse des Ansprechpartners

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der CNC Maschine

- **entstehen Gefahren für das Personal,**
- **werden die CNC Maschine und weitere Sachwerte des Betreibers gefährdet,**
- **kann die Funktion der CNC Maschine beeinträchtigt sein.**

Die CNC Maschine ist für Dreharbeiten in kaltes Metall oder anderen nicht gesundheitsgefährlichen, oder nicht brennbaren Werkstoffen durch Verwendung von handelsüblichen Dreh- und Bohrwerkzeugen konstruiert und gebaut.
Mit ihr können sowohl Trockenbearbeitungen, als auch Bearbeitungen unter Zuhilfenahme von Kühl-Schmierstoffen durchgeführt werden ☞ Kühl-Schmierstoffe auf Seite 155

Die CNC Maschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Die CNC Maschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Wird die CNC Maschine anders als oben angeführt eingesetzt, ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die CNC Maschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie oder CE-Konformität erlischt.

Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

L28HS_DE_1.fm

- die Leistungsgrenzen der CNC Maschine einhalten,
- die Betriebsanleitung beachten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten.

WARNUNG!

Schwerste Verletzungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.

Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der CNC Maschine sind verboten. Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der CNC Maschine führen.

1.5 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Mit der CNC Maschine darf ausschließlich nur mit metallischen, kalten und nicht brennbaren Werkstoffen gearbeitet werden.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

Das Bedienpersonal muss qualifiziert sein.

1.5.1 Vermeidung von Fehlanwendungen

- ➜ Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.
- ➜ Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.
- ➜ Werkstück fest, vibrationsfrei und ohne einseitige Unwucht einspannen.
- ➜ Die Maschine ist nicht dafür vorgesehen lange Drehteile durch die Spindelbohrung hinausragen zu lassen. Bei längeren Drehteilen die über die Spindelbohrung hinausragen muss eine zusätzliche betreiberseitige feststehende Einrichtung montiert werden, die herausragende Drehteile vollständig abdeckt und einen vollständigen Schutz gegen ein umherschleuderndes Werkstücks bietet.
- ➜ Lange Werkstücke müssen abgestützt werden. Verwenden Sie die Reitstockpinole zum Abstützen langer Drehteile um das Herumschlagen und Wegfliegen des Werkstücks zu verhindern.
- ➜ Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.
- ➜ Die Maschine wird bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt. Bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff, und ähnlichen Werkstoffen kann die Maschine in kürzester Zeit beschädigt werden, auch dann, wenn die entstehenden Stäube vollständig während dem Arbeitsvorgang abgesaugt werden.
- ➜ Die Verarbeitung von Kunststoffen an der Drehmaschine führt zu statischer Aufladung. Die statische Aufladung von Maschinenteilen durch die Verarbeitung von Kunststoffen kann von der Drehmaschine nicht gefahrlos abgeleitet werden.

INFORMATION

Die CNC Drehmaschine ist gemäß der Norm EN 61800-3 Klasse C3 gebaut.

WARNUNG!

Die Maschine ist nicht für den Gebrauch in Wohneinrichtungen vorgesehen, in denen die Stromversorgung über ein öffentliches Niederspannungsversorgungssystem erfolgt.

Übersicht der EMV Kategorien:

Kategorie C1

- geforderte Grenzwerte Klasse B Gruppe 1 nach EN 55011

Kategorie C2

- geforderte Grenzwerte Klasse A Gruppe 1 nach EN 55011, Installation durch EMV-Fachkundigen und Warnhinweis: “Dies ist ein Produkt der Kategorie C2 nach EN 61800-3. Dieses Produkt kann in einem Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.“

Kategorie C3

- geforderte Grenzwerte Klasse A Gruppe 2 nach EN 55011, wobei diese Grenzwerte unter den der Klasse A Gruppe 1 liegen, plus Warnhinweis: „Diese Bauart ist nicht für den Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz, das Wohngebäude versorgt, geeignet. Beim Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz sind Hochfrequenzstörungen zu erwarten.“

Diese Maschine	☐	☐	☒	☐
Kategorie	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**
Umgebung	Wohnbereich Geschäftsbereich Industriebereich		Industrie	
Spannung / Strom	< 1000 V			> 1000 V
EMV-Sachverstand	keine Anforderung	Installation und Inbetriebnahme durch einen EMVFachkundigen		

1.6 Gefahren, die von der CNC Maschine ausgehen können

Die CNC Maschine wurde auf Betriebssicherheit geprüft. Die Konstruktion und Ausführung entsprechen dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt noch ein Restrisiko bestehen, denn die CNC Maschine arbeitet mit

- rotierenden Teilen,
- elektrischen Spannungen und Strömen,
- Druckluft,
- Hydraulik,
- schnellen Bewegungen,

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der CNC Maschine durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der CNC Maschine ausgehen.

INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

- können Gefahren für das Personal entstehen,
- können die CNC Maschine und weitere Sachwerte gefährdet werden,

❍ kann die Funktion der CNC Maschine beeinträchtigt sein.

Schalten Sie die CNC Maschine immer ab und machen Sie sie stromlos, wenn Sie Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten vornehmen.

WARNUNG!

Die CNC Maschine darf nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betrieben werden. Schalten Sie die CNC Maschine sofort aus, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!

Alle zusätzlichen, betreiberseitig angebrachten Anlagenteile müssen mit vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein.

Sie als Betreiber sind dafür verantwortlich!

☞ **Sicherheitseinrichtungen auf Seite 14**

1.7 Industrielle Sicherheit

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit industriellen Sicherheitsfunktionen, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke vor Cyber-Bedrohungen zu schützen, ist es notwendig, ein ganzheitliches, hochmodernes industrielles Sicherheitskonzept zu implementieren und kontinuierlich zu pflegen. Siemens-Produkte und -Lösungen stellen nur eine Komponente eines solchen Konzepts dar.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, den unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur dann an das Unternehmensnetzwerk oder das Internet angeschlossen werden, wenn dies erforderlich ist, und diese mit geeigneten Sicherheitsmaßnahmen (z.B. Einsatz von Firewalls und Netzwerksegmentierung) soweit sicher sind.

Darüber hinaus sollten die Leitlinien von Siemens für geeignete Sicherheitsmaßnahmen berücksichtigt werden. Weitere Informationen zum Thema Industriesicherheit finden Sie unter:

Industrielle Sicherheit (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden kontinuierlich weiterentwickelt, um diese sicherer zu machen. Siemens empfiehlt dringend, Produkt Aktualisierungen so schnell wie möglich durchzuführen und immer die neuesten Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung von nicht mehr unterstützten Produktversionen, und die Nichtanwendung der neuesten Updates kann die Gefährdung des Kunden durch Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Abonnieren Sie den Siemens Industriesicherheit RSS-Feed um über Produktaktualisierungen informiert zu bleiben unter: Industrielle Sicherheit (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

WARNUNG!

Lebensgefahr durch unsichere Betriebszustände infolge von Softwaremanipulationen.

Softwaremanipulationen (z.B. Viren, Trojaner, Malware oder Würmer) können zu unsicheren Betriebszuständen in Ihrem System führen, die zu Tod, schweren Verletzungen und Sachschäden führen können.

❍ Halten Sie die Software auf dem neuesten Stand.
❍ Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches, hochmodernes Industriesicherheitskonzept für die Anlage oder Maschine.
❍ Achten Sie darauf, dass Sie alle installierten Produkte in das ganzheitliche Konzept der industriellen Sicherheit einbeziehen.

Schützen Sie Dateien die auf austauschbaren Speichermedien gespeichert sind, vor bösartiger Software durch geeignete Schutzmaßnahmen, z.B. Virenscanner.

1.8 Qualifikation des Personals

1.8.1 Zielgruppe

Dieses Handbuch wendet sich an

- die Betreiber
- die Bediener mit ausreichenden Fachkenntnissen,
- das Fachpersonal für Instandhaltungsarbeiten.

Deshalb beziehen sich die Warnhinweise sowohl auf die Bedienung als auch auf die Instandhaltung der CNC Maschine.

Legen Sie klar und eindeutig fest, wer für die verschiedenen Tätigkeiten an der CNC Maschine (Bedienen, Rüsten, Warten und Instandsetzen) zuständig ist. Tragen Sie die Namen der verantwortlichen Personen in ein Betriebsbuch ein.

Für Arbeiten an folgenden Maschinenteilen gelten zusätzliche Anforderungen:

- Hydraulik: Nur Fachkräfte mit speziellen Kenntnissen/Erfahrungen auf diesen Gebieten.
- Elektrische Bauteile oder Betriebsmittel: Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

Vor der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln sind folgende Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

- Allpolig abschalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit prüfen

INFORMATION

Unklare Kompetenzen sind ein Sicherheitsrisiko!

Schließen Sie den Hauptschalter nach dem Abschalten der CNC Maschine stets ab. Dadurch verhindern Sie den Betrieb durch Unbefugte.

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen der Personen für die verschiedenen Aufgaben benannt:

Bediener

Der Bediener wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihm übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet. Aufgaben, die über die Bedienung im Normalbetrieb hinausgehen, darf der Bediener nur ausführen, wenn dies in dieser Anleitung angegeben ist und der Betreiber ihn ausdrücklich damit betraut hat.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld, in dem sie tätig ist, ausgebildet und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Fachpersonal

Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Unterwiesene Person

Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

1.8.2 Autorisierte Personen

INFORMATION

Für das Arbeiten an der CNC Maschine sind ausreichende Fachkenntnisse erforderlich. Ohne die erforderliche Ausbildung darf niemand auch nur kurzfristig an der Maschine arbeiten.

Wir empfehlen als unterstützendes Mittel sowohl zur Schulung, als auch für den Betrieb die CNC Software SINUMERIK 808D on PC.

SINUMERIK 808D on PC von Siemens ist die ideale Software-Ergänzung zu den CNC-Drehmaschinen von OPTIMUM.

Als Trainingssoftware unterstützt es die schnelle Einarbeitung in die Bedienung der Steuerung 808D. Mitarbeiter mit wenig CNC-Erfahrung können mit SINUMERIK 808D on PC Grundlagen der DIN-Programmierung lernen und schließlich auch Programme mit Siemens 808D Zyklen schreiben und testen.

Sie erhalten SINUMERIK 808D on PC und weitergehende Informationen über die Webseite von Siemens.

WARNUNG!

Bei unsachgemäßem Bedienen und Warten der CNC Maschine entstehen Gefahren für Menschen, Sachen und Umwelt.

Nur autorisierte Personen dürfen an der CNC Maschine arbeiten!

INFORMATION

Autorisierte Personen für die Bedienung und Instandhaltung sind die eingewiesenen und geschulten Fachkräfte des Betreibers und des Herstellers.

Pflichten des Betreibers

- das Personal schulen,
- das Personal in regelmäßigen Abständen (mindestens einmal jährlich) unterweisen über
  - alle die CNC Maschine betreffenden Sicherheitsvorschriften,
  - die Bedienung der CNC Maschine,
  - die anerkannten Regeln der Technik,
  - die möglichen Notsituationen,
- den Kenntnisstand des Personals prüfen,
- die Schulungen/Unterweisungen in einem Betriebsbuch dokumentieren,
- die Teilnahme an den Schulungen/Unterweisungen durch Unterschrift bestätigen lassen,
- kontrollieren, ob das Personal sicherheits- und gefahrenbewusst arbeitet und die Betriebsanleitung beachtet.
- die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung festlegen, Dokumentieren, und eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durchführen.

Pflichten des Bedieners

- eine Spezialausbildung über den Umgang und die Programmierung der CNC Maschine erhalten haben,
- den Programmablauf kennen und wissen, wie sich die einzelnen Prozessparameter auswirken,
- das Betriebsbuch führen,
- vor der Inbetriebnahme
  - die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
  - mit allen Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsvorschriften vertraut sein.

Für Arbeiten an folgenden CNC Maschinenteilen gelten zusätzliche Anforderungen:

- Elektrische Bauteile oder Betriebsmittel: Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

1.9 Bedienerpositionen

Die Bedienerposition befindet sich vor der CNC Maschine an den Sichtfenstern oder an der Maschinensteuertafel.

1.10 Sicherheitseinrichtungen

Betreiben Sie die CNC Maschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die CNC Maschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Ansprechen oder des Defektes einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die CNC Maschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der CNC Maschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind:

- **Verletzungen durch weggeschleuderte Werkzeuge, Werkstücke oder deren Bruchstücke,**
- **Berühren von rotierenden oder bewegten Teilen,**
- **ein tödlicher Stromschlag,**
- **Einziehen von Bekleidungsstücken.**

Die CNC Maschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Einen abschließbaren Hauptschalter,
- NOT-Halt-Schlagschalter an der Maschinensteuertafel und am Maschinensteuerpult,
- Eine verriegelte, trennende Schutzeinrichtung um die CNC-Drehmaschine mit Sichtfenstern aus bruchsicherem Makrolon.
- Positionsschalter an der trennenden Schutzeinrichtung.

1.10.1 Hauptschalter abschließbar

Der abschließbare Hauptschalter kann in Stellung „0“ durch ein Vorhängeschloss gegen versehentliches oder unbefugtes Einschalten gesichert werden.

Bei ausgeschaltetem Hauptschalter ist die Stromzufuhr unterbrochen.

Ausgenommen sind die Stellen, die mit nebenstehendem Piktogramm gekennzeichnet sind. An diesen Stellen kann auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter Spannung anliegen.

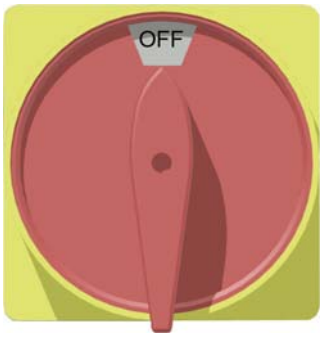


Abb. 1-1: Hauptschalter

WARNUNG!

Gefährliche Spannung auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter.

An den mit dem nebenstehenden Piktogramm gekennzeichneten Stellen kann auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter Spannung anliegen.

1.10.2 NOT-Halt Schlagschalter

ACHTUNG!

Der NOT-Halt-Schlagschalter setzt bei Betätigung die CNC Maschine sofort still.

NOT-Halt-Schlagschalter nur bei Gefahr drücken! Wird der Schlagschalter betätigt, um die CNC Maschine im Normalbetrieb auszuschalten, kann das Werkzeug oder das Werkstück beschädigt werden.

Drehen Sie nach dem Betätigen den Knopf des Schlagschalters nach rechts, um die Maschine wieder einschalten zu können.

1.10.3 Steuerungstechnische Absicherung

WARNUNG!

Wenn Sie eine Steuerungseinrichtung umgehen, bringen Sie sich und andere an der CNC Maschine arbeitende Menschen in Gefahr.

- **Verletzungen durch weggeschleuderte Werkzeuge, Werkstücke oder deren Bruchstücke,**
- **Berühren von rotierenden Teilen,**
- **ein tödlicher Stromschlag,**
- **Einziehen von Bekleidungsstücken.**

Wenn Sie in Ausnahmefällen (z.B. elektrische Reparaturen) kurzzeitig eine Steuereinrichtung umgehen, müssen Sie während dieser Zeit die CNC Maschine ständig überwachen.

1.10.4 Sichtfenster aus Polycarbonat

Polycarbonat- Sichtfenster, die eine sicherheitskritische Rückhaltefunktion gegenüber wegfliegenden Teilen haben, müssen vom kundenseitig verantwortlichen Personal in

regelmäßigen Zeitabständen einer Sichtprüfung unterzogen werden, um die betriebliche Sicherheit an der CNC Maschine zu garantieren.

Polycarbonat- Sichtfenster unterliegen einem Alterungsprozess und sind als Verschleißteile einzustufen.

Die Alterung von Polycarbonat- Sichtfenstern kann nicht durch Sichtprüfungen erkannt werden. Es ist daher erforderlich, dass die Polycarbonat- Sichtfenster nach einer bestimmten Zeit ausgetauscht werden.

Eine längerfristige Beanspruchung von Polycarbonat- Sichtfenstern durch Kühlschmierstoffe kann zu einer beschleunigten Alterung, d.h. Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften (Versprödung), führen. Auch von der Bedienerseite her können Kühlmitteldämpfe, Reinigungsmittel, Fette und Öle oder andere aggressive Medien eine Alterung der Polycarbonat- Sichtfenster bewirken. Das Ergebnis ist eine verringerte Rückhaltefähigkeit der Polycarbonat- Sichtfenster.

☞ Reinigung und Austausch der Polycarbonat- Sichtfenster auf Seite 160

1.10.5 Verbots-, Gebots- und Warnschilder

INFORMATION

Alle Warn- und Gebotsschilder müssen lesbar sein. Kontrollieren Sie diese regelmäßig.

1.11 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie die CNC Maschine mindestens einmal pro Schicht **und immer nach dem Einschalten des Hauptschalters**. Melden Sie Schäden oder Mängel und Veränderungen im Betriebsverhalten sofort der verantwortlichen Führungskraft.

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

- mit dem Einschalten des Hauptschalters,
- zu Beginn jeder Schicht (bei ununterbrochenem Betrieb),
- einmal täglich (bei Einschicht-Betrieb),
- einmal wöchentlich (bei gelegentlichem Betrieb),
- nach jeder Wartung und Instandsetzung.

Überprüfen Sie, ob die Verbots-, Warn- und Hinweisschilder sowie die Markierungen auf der CNC Maschine

- lesbar sind (evtl. reinigen),
- vollständig sind (evtl. tauschen).

INFORMATION

Benutzen Sie die nachfolgende Übersicht, um die Prüfungen zu organisieren.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
Schutzumhausung	Schaltfunktion, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	
Sichtfenster	Prüfung auf mechanische Beschädigungen (Kratzer, Risse). ☞ Sichtfenster aus Polycarbonat auf Seite 15	
Datum:	**Prüfer (Unterschrift):**	

L28HS_DE_1.fm

Funktionsprüfung		
Einrichtung	**Prüfung**	**OK**
NOT-Halt-Schlagschalter	Nach dem Betätigen eines NOT-Halt-Schlagschalters muss die CNC Maschine abschalten.	
Schaltschrankkühlung	Die Schaltschrankkühlung muss laufen.	
trennende Schutzeinrichtung um die CNC Maschine	Bei geöffneter Schutzeinrichtung darf ein Programmstart nicht möglich sein.	
Datum:	**Prüfer (Unterschrift):**	

1.12 Körperschutzmittel

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen. Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen Ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.

Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile oder Werkzeuge in die Hand nehmen.

Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren.

Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.

Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen Körperschutzmittel am Arbeitsplatz verfügbar sind.

VORSICHT!

Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen. Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung und einmal wöchentlich.

1.13 Sicherheit während des Betriebs

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der CNC Maschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.

Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.
- Arbeiten Sie nicht an der CNC Maschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgend-einem Grund, wie z.B. dem Einfluss von Medikamenten, gemindert ist.

- Bleiben Sie an der CNC-Maschine bis der Programmablauf beendet ist.
  Ein ablaufendes Programm erkennen Sie an der Signalleuchte.
  - Grünes Licht: Programmablauf aktiv
  - Gelbes Licht: Störung
  - Rotes Licht: Not Halt-Schlagschalter betätigt

Abb. 1-2: Signalleuchte

- Spannen Sie das Werkstück sicher und fest ein, bevor Sie die CNC Maschine einschalten.

WARNUNG!

Bei der Zerspanung von magnesiumhaltigen Materialien (Aluminium-/ Magnesiumlegierungen) können selbstentzündliche oder explosive Partikel (Pulver, Stäube, Späne) erzeugt werden, die zu einem Brand und/oder einer Explosion (Verpuffung) führen können.

Magnesium wird in der Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen nach §4a der Gefahrstoffverordnung als gefährlicher Stoff ausgewiesen.

Bei einem Magnesiumbrand darf nur mit geeigneten und zugelassenen Löschmitteln gelöscht werden. Niemals mit Wasser löschen. Das Löschen von brennendem Magnesium mit Wasser führt zu gefährlichen Reaktionen (Knallgas). Das Wasser wird in seine Bestandteile Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) zerlegt.

Zulässig sind nur:

- **Löschpulver der Brandklasse D (Brände von Metallen)**
- **trockene Magnesiumabdecksalze**
- **Sand- oder Gussspänegemisch**
- **Argon (Ar) oder Stickstoff (N_2)**

Beim entstehen von feinen Nebeln und Rauch im Arbeitsraum müssen Absaugeinrichtungen vorgesehen sein, um die Ansammlung zündfähiger Gemische und Emissionen zu vermeiden.

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der CNC Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.14 Sicherheit bei der Instandhaltung

Informieren Sie das Bedienpersonal rechtzeitig über Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Melden Sie alle sicherheitsrelevanten Änderungen der CNC Maschine oder ihres Betriebsverhaltens. Dokumentieren Sie alle Änderungen, lassen Sie die Betriebsanleitung aktualisieren und unterweisen Sie das Bedienpersonal.

1.15 Abschalten und Sichern der CNC Maschine

Schalten Sie die CNC Maschine vor Beginn der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten am Hauptschalter aus.

Sichern Sie den Hauptschalter mit einem Schloss gegen unbefugtes Wiedereinschalten und verwahren Sie den Schlüssel sicher.

Alle Maschinenteile, sowie sämtliche gefahrbringenden Spannungen sind abgeschaltet.

Ausgenommen sind nur die Stellen, die mit nebenstehendem Piktogramm gekennzeichnet sind. Diese Stellen können auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung stehen.

Bringen Sie ein Warnschild an der CNC Maschine an.

WARNUNG!

Stromführende Teile und Bewegungen von Maschinenteilen können Sie oder andere schwer verletzen!

Gehen Sie äußerst vorsichtig vor, wenn Sie aufgrund der erforderlichen Arbeiten (z. B. Funktionskontrolle) die CNC Maschine nicht am Hauptschalter ausschalten.

1.15.1 Verwenden von Hebezeugen

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen. Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.

Prüfen Sie, ob die Hebezeuge und Lastanschlagmittel für die Belastung ausreichen und nicht beschädigt sind.

Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

Treten Sie nie unter schwebende Lasten!

1.15.2 Mechanische Wartungsarbeiten

Installieren Sie nach Ihrer Arbeit alle für Instandhaltungsarbeiten eventuell demontierte Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warnschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder an.

Überprüfen Sie deren Funktion!

1.16 Sicherheit der Spannbacken

GEFAHR!

Unsachgemäß eingespannte oder übergroße Werkstücke können mit tödlicher Kraft ausgeschleudert werden.

- Nicht die Nenndrehzahl des Spannfutters überschreiten. Eine höhere Drehzahl führt zu einer verringerten Klemmkraft.
- Nicht gestütztes Stangenmaterial darf nicht über das Zugrohr vorstehen.
- Spannfutter müssen wöchentlich eingefettet und regelmäßig gewartet werden.
- Die Spannfutterbacken dürfen nicht über den Durchmesser des Spannfutters hinausragen.
- Keine Werkstücke bearbeiten, die größer als das Spannfutter sind.
- Alle Warnungen des Spannfutterhersteller hinsichtlich Spannfutter- und Werkstückhalteverfahren befolgen.
- Nicht ordnungsgemäß eingespannte Werkstücke können bei hoher Drehzahl die Sicherheitstür durchschlagen. Bei gefährlichen Operationen (z. B. Drehen von übergroßen oder nicht vollständig einspannbaren Werkstücken) muss die Spindeldrehzahl reduziert werden, um den Bediener zu schützen.

1.17 Mannloser Betrieb

CNC-Maschinen sind für mannlosen Betrieb ausgelegt. Ihr Bearbeitungsprozess ist jedoch eventuell nicht sicher, wenn er unbeaufsichtigt ausgeführt wird. Da der Werkstattbetreiber für die sichere Einrichtung der Maschine und Verwendung der optimalen Bearbeitungstechniken verantwortlich ist, fällt es auch in seine Verantwortung, den Verlauf dieser Verfahren zu kontrollieren. Der Bearbeitungsprozess muss überwacht werden, um Beschädigung zu verhindern, wenn eine gefährliche Situation auftritt.

Wenn zum Beispiel Brandgefahr aufgrund des bearbeiteten Materials besteht, muss ein geeignetes Brandschutzsystem installiert werden, um das Risiko für Personen, Ausrüstung und Gebäude zu reduzieren. Bevor die Maschinen unbeaufsichtigt laufen dürfen, müssen von einem entsprechenden Fachmann geeignete Überwachungswerkzeuge installiert werden.

Es ist besonders wichtig, Überwachungsgeräte zu wählen, die im Falle eines erkannten Problems eine sofortige Gegenmaßnahme ohne menschliches Eingreifen ergreifen können, um Unfälle zu verhindern.

1.18 Unfallbericht

Informieren Sie Vorgesetzte und die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH sofort über Unfälle, mögliche Gefahrenquellen und „Beinahe“-Unfälle.

„Beinahe“-Unfälle können viele Ursachen haben.

Je schneller sie berichtet werden, desto schneller können die Ursachen behoben werden.

INFORMATION

Auf konkrete Gefahren bei der Ausführung von Arbeiten mit und an der CNC Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.

1.19 Elektrik

Lassen Sie die elektrische Maschine/Ausrüstung regelmäßig überprüfen. Lassen Sie alle Mängel wie lose Verbindungen, beschädigte Kabel usw. sofort beseitigen.

Eine zweite Person muss bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen anwesend sein und im Notfall die Spannung abschalten. Schalten Sie bei Störungen in der elektrischen Versorgung die CNC Maschine sofort ab!

Beachten Sie die erforderlichen Prüfintervalle nach Betriebssicherheitsverordnung, Betriebsmittelprüfung.

Der Betreiber der Maschine hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden und zwar,

- vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft
- und in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten.

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme ist nicht erforderlich, wenn dem Betreiber vom Hersteller oder Errichter bestätigt wird, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift entsprechend beschaffen sind, siehe Konformitätserklärung.

Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel gelten als ständig überwacht, wenn sie kontinuierlich von Elektrofachkräften instand gehalten und durch messtechnische Maßnahmen im Rahmen des Betreibens (z. B. Überwachen des Isolationswiderstandes) geprüft werden.

1.20 Prüffristen

Legen Sie die Prüffristen der Maschine nach § 3 Betriebssicherheitsverordnung fest, Dokumentieren sie diese und führen Sie eine betriebliche Gefahrenanalyse nach § 6 Arbeitsschutzgesetz durch. Verwenden Sie auch die unter Instandhaltung angegebenen Prüfintervalle als Anhaltswert.

1.21 Werkstück- und Werkzeugspannmittel

ACHTUNG!

Vorsicht bei der Übernahme von vorhandenen Spannmitteln. Prüfen Sie kritisch, ob das Spannmittel für Ihre CNC Maschine geeignet ist.

- **Verwenden Sie nur Spannmittel die eine komplette Eigensteifigkeit besitzen.**
- **Nach Kollisionsschäden an Spannmitteln muss Rücksprache mit dem Spannmittelhersteller über die Weiterverwendung des Spannmittels gehalten werden.**

1.22 Umwelt - und Gewässerschutz

Ihre CNC Maschine ist eine HBV-Anlage nach §19g Wasserhaushaltsgesetz (Anlage zur Verwendung wassergefährdender Stoffe)

Bei Betrieb, Stilllegung oder Demontage der CNC Maschine oder Teilen davon sind die Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) zu beachten. Detaillierte Angaben hierzu sind der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) zu entnehmen.

2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten.

2.1 Elektrischer Anschluss

Gesamtanschluss	400V/ 50Hz/ 3 KW

2.2 Kühlschmiersystem

Leistung der Kühlmittelpumpe [W]	95
Tankinhalt [l]	48
max. Fördermenge Pumpe [l/min]	6
max. Förderhöhe [m]	3

2.3 Abmessungen

Länge [mm]	☞ Stellplan L28HS auf Seite 28
Breite [mm]	
Höhe [mm]	
Gesamtgewicht [kg]	700

2.4 Arbeitsraum

Halten Sie einen Arbeitsraum für Bedienung und Instandhaltung von mindestens einem Meter um den Bereich der Maschine frei.

2.5 Maschinendaten

Spindelaufnahme	ISO 702-1 Nr. 3 - Form A2
	Kurzkegelaufnahme mit Schrauben vorne
Spindelbohrung [mm]	32
Spitzenweite max. [mm]	650
Spitzenhöhe [mm]	150
Umlaufdurchmesser über Maschinenbett [mm]	300
Umlaufdurchmesser über Planschlitten [mm]	200
Bettweite [mm]	180
Spindeldrehzahl [min^{-1}]	40 - 4000
Leistung Spindelmotor	2,2 KW
Drehmoment Antriebsmotor	14 Nm
Drehmoment an der Spindel	28 Nm
Drehfutter [mm]	125
Drehfutter-Durchlass [mm]	32

2.6 Verfahrwege, Vorschubgeschwindigkeit

X-Achse [mm]	145
Vorschubgeschwindigkeit X-Achse [mm/min]	8000
Z-Achse [mm]	465
Vorschubgeschwindigkeit Z-Achse [mm/min]	8000

2.7 Genauigkeit

Wiederholgenauigkeit	± 0,015 mm
Positioniergenauigkeit	± 0,03 mm

2.8 Werkzeugwechsler

Anzahl der Werkzeugplätze	6
Aufnahme Vierkant [mm]	16
Aufnahmedurchmesser Bohrstange [mm]	16
Antrieb	Elektrisch

2.9 Reitstock

Reitstockaufnahme [mm]	MK2
Reitstock-Pinolendurchmesser	30
Reitstock-Pinolenhub [mm]	80

2.10 Umgebungsbedingungen

Temperatur	5 - 45°C 19 - 21 °C (für optimales Drehergebnis) 19 - 21 °C (für einen Betrieb ohne Störungen)
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	5...95% keine Kondensation

2.11 Emissionen

Schalldruckpegel	max. 74 dB(A)
Schallleistungspegel	max. 92 dB(A)
Maximaler Schalldruckpegel in 1 m Abstand von der Maschine und 1,60 m über dem Boden. Gemessen bei höchster Spindeldrehzahl im Leerlauf ohne Spannmittel auf der Spindel.	

VORSICHT!

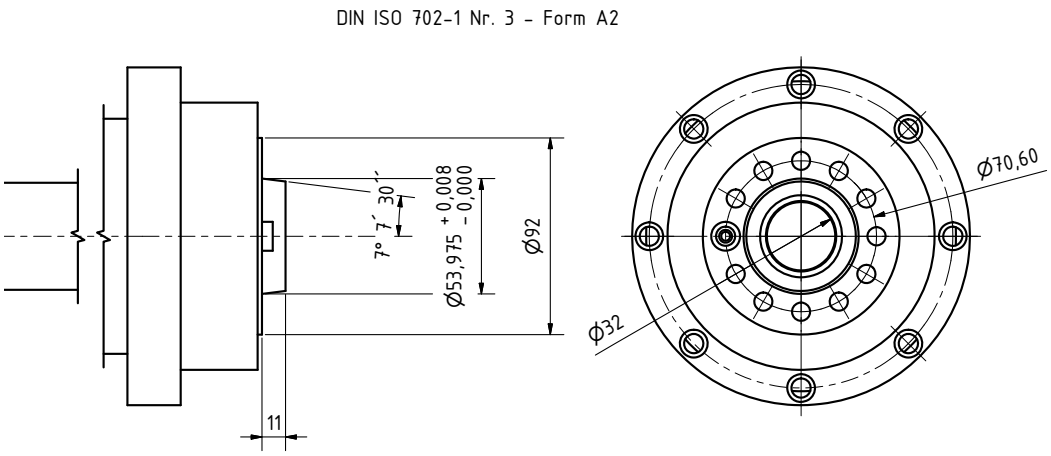
Der Bediener an der Maschine sollte einen Schall- und Gehörschutz verwenden.

INFORMATION

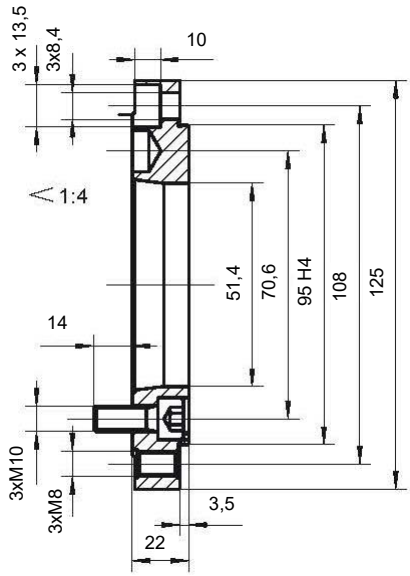
Dieser Zahlenwert wurde an einer neuen Maschine unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen gemessen. Abhängig von dem Alter und dem Verschleiß der Maschine kann sich das Geräuschverhalten der Maschine ändern. Darüber hinaus hängt die Größe der Lärmemission auch vom fertigungstechnischen Einflussfaktoren, z.B. Drehzahl, Werkstoff und Aufspannbedingungen, ab.

2.12 Spindelaufnahme

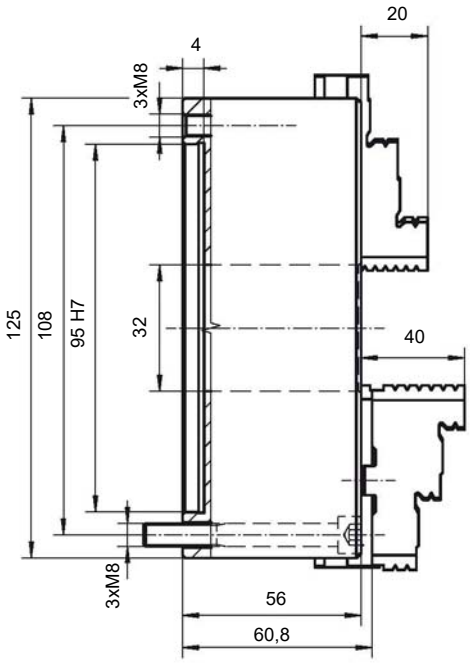
2.12.1 DIN ISO 702-1 Nr. 3 - Form A2



2.12.2 Drehfutter 125mm



Drehfutterflansch



Drehfutter

L28HS_DE_2.fm

3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport, Montage und Inbetriebnahme

3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung, Inbetriebnahme

Unsachgemäßes Transportieren, Aufstellen und Inbetriebnehmen ist unfallträchtig und kann Schäden oder Funktionsstörungen an der Maschine verursachen, für die wir keine Haftung bzw. Garantie gewähren.

Lieferumfang gegen Verschieben oder Kippen gesichert mit ausreichend dimensioniertem Flurförderfahrzeug oder einem Kran zum Aufstellort transportieren.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Maschinenteilen vom Gabelstapler oder Transportfahrzeug. Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.

Beachten Sie das Gesamtgewicht der Maschine. Das Gewicht der Maschine ist in den „Technischen Daten“ der Maschine angegeben. Im ausgepackten Zustand der Maschine kann das Gewicht der Maschine auch am Typschild gelesen werden.

Verwenden Sie nur Transportmittel und Lastanschlagmittel, die das Gesamtgewicht der Maschine aufnehmen können.

WARNUNG!

Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen. Prüfen Sie die Hebezeuge und Lastanschlagmittel auf ausreichende Tragfähigkeit und einwandfreien Zustand.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden. Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.

3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport

WARNUNG KIPPGEFAHR!

Die Maschine darf ungesichert maximal 2cm angehoben werden.

Mitarbeiter müssen sich außerhalb der Gefahrenzone, der Reichweite der Last befinden.

Warnen Sie Mitarbeiter und weisen Sie Mitarbeiter auf die Gefährdung hin.

Maschinen dürfen nur von autorisierten und qualifizierten Personen transportiert werden. Beim Transport verantwortungsbewusst handeln und stets die Folgen bedenken. Gewagte und riskante Handlungen unterlassen.

Besonders gefährlich sind Steigungen und Gefällstrecken (z.B. Auffahrten, Rampen und ähnliches). Ist eine Befahrung solcher Passagen unumgänglich, so ist besondere Vorsicht geboten.

Kontrollieren Sie den Transportweg vor Beginn des Transportes auf mögliche Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sowie auf ausreichende Festigkeit und Tragfähigkeit.

Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sind unbedingt vor dem Transport einzusehen. Das Beseitigen von Gefährdungsstellen, Störstellen und Unebenheiten zum Zeitpunkt des Transportes durch andere Mitarbeiter führt zu erheblichen Gefahren.

Eine sorgfältige Planung des innerbetrieblichen Transportes ist daher unumgänglich.

3.2 Lieferumfang

INFORMATION

Die CNC-Maschine ist komplett vormontiert. Die Anlieferung erfolgt in einer Holzkiste.

Vergleichen Sie den Lieferumfang mit den Angaben des Lieferscheins.

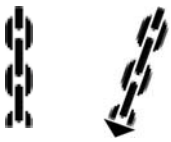
Kontrollieren Sie unverzüglich nach Erhalt der CNC-Maschine den Zustand und reklamieren Sie sofort eventuelle Schäden beim letzten Transportführer, auch dann, wenn die Verpackung nicht beschädigt ist. Zur Sicherung von Ansprüchen gegenüber dem Transportunternehmen empfehlen wir Ihnen, Maschinen, Geräte und Verpackungsmaterialien vorläufig in dem Zustand zu belassen, in dem Sie diese bei der Feststellung des Schadens vorgefunden haben oder diesen Zustand zu fotografieren. Wir bitten Sie, uns über alle anderen Beanstandungen binnen sechs Tagen nach dem Erhalt der Lieferung in Kenntnis zu setzen.

Kontrollieren Sie alle Teile auf festen Sitz.

3.3 Lastanschlagstellen

- **Schwerpunkte**

- **Anschlagstellen (Kennzeichnung der Positionen für die Lastanschlagmittel)**



- **vorgeschriebene Transportlage (Kennzeichnung der Deckenfläche)**

- **einzusetzende Transportmittel**
- **Gewichte**

➜ Kontrollieren Sie den Untergrund. Der Untergrund muss die Belastung aufnehmen können.

➜ Demontieren Sie die Seitenteile der Holzkiste.

➜ Transportieren Sie die CNC-Maschine mit einem Hubwagen oder Gabelstapler an den Aufstellort.

➜ Demontieren Sie Muttern, mit denen die Maschine auf der Holzpalette befestigt ist.

➜ Heben Sie die CNC-Maschine mit einer geeigneten Fördereinrichtung, z.B. Gabelstapler vorsichtig von der Holzpalette. ☞ Gesamtgewicht [kg] auf Seite 22.

➜ Bringen Sie die CNC-Maschine mit einer geeigneten Fördereinrichtung, z.B. Hubwagen oder Elektrostapler an ihren festen Standpunkt.

➜ Achten Sie darauf, dass durch den Transport keine Anbauteile beschädigt werden oder Lackschäden entstehen.

☞ **Maschinenbefestigung auf Seite 28**

Transport L28HS

3.4 Aufstellen und Montieren

3.4.1 Anforderungen an den Aufstellort

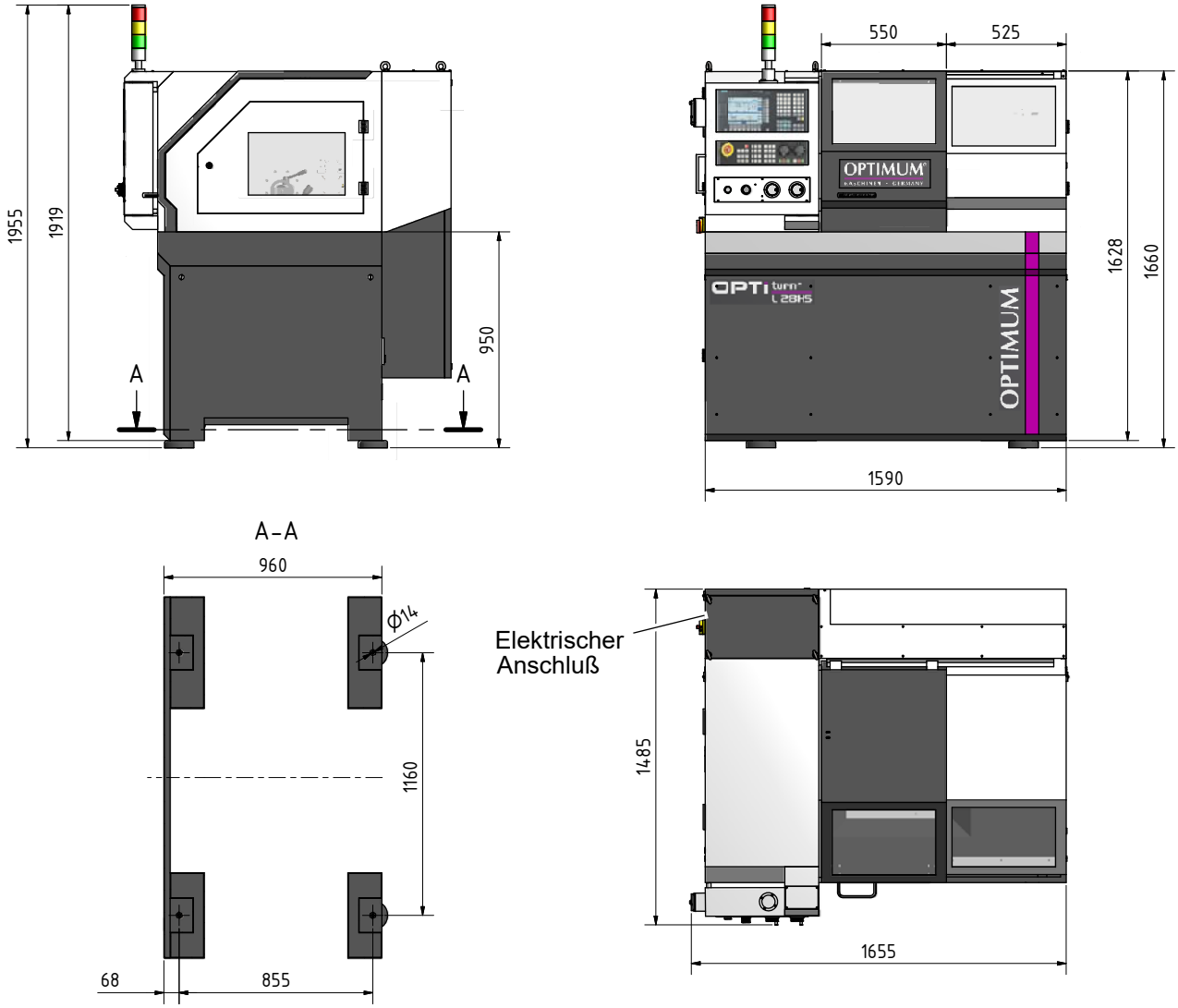
Gestalten Sie den Arbeitsraum um die CNC-Maschine entsprechend der örtlichen Sicherheits-Vorschriften.

Der Arbeitsraum für die Bedienung, Wartung und Instandsetzung darf nicht eingeschränkt werden. Halten Sie vorgeschriebene Sicherheitsbereiche und Fluchtwege nach VDE 0100 Teil 729 ein, sowie die Umgebungsbedingungen für den Betrieb der CNC-Maschine.

INFORMATION

Der Hauptschalter der CNC-Maschine muss frei zugänglich sein.

3.4.2 Stellplan L28HS



3.4.3 Maschinenbefestigung

Verankerungsfreie Montage

➜ Richten Sie die CNC-Maschine mit einer Maschinenwasserwaage aus. Die Neigungsabweichung in allen Ebenen darf 0,04mm/1000mm nicht überschreiten.

➜ Stellen Sie den Höhenausgleich durch Hineindrehen oder Herausdrehen der Nivellierschraube her. Das Hineindrehen der Nivellierschraube bewirkt, dass der Gummiteller sich wie auf der Zeichnung aus dem selben Element hebt.

➜ Kontern Sie den Höhenausgleich durch die Nivellierschraube mittels der Kontermutter.

➜ Prüfen Sie nach einigen Tagen der Nutzung die Ausrichtung erneut.

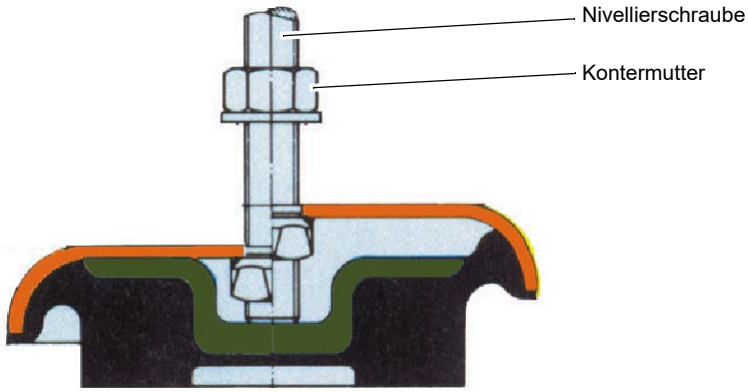


Abb. 3-1: Schwingelement

Verankerte Montage

Verwenden Sie eine verankerte Montage um eine steife Verbindung mit dem Untergrund zu erreichen. Eine verankerte Montage ist immer dann sinnvoll, wenn große Teile bis zur Maximalkapazität der CNC-Maschine bearbeitet werden sollen.

ACHTUNG!

Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen zwischen der CNC-Maschine und des Untergrunds (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen und Bewegungen in den Achsen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Fräsergebnissen.

➜ Kontrollieren Sie nach der Verankerung am Boden und einigen Tagen der Nutzung die korrekte Ausrichtung erneut.

3.4.4 Korrosionsschutz

➜ Für den Transport und die Lagerung ist auf dem Maschinentisch und den Führungsflächen ein Korrosionsschutz aufgebracht. Entfernen Sie vor der ersten Inbetriebnahme das Korrosionsschutzmittel an der CNC-Maschine. Wir empfehlen Ihnen hierfür Petroleum.

3.5 Erste Inbetriebnahme

WARNUNG!

Die erste Inbetriebnahme darf nur nach sachgemäßer Installation erfolgen.

3.5.1 Kühlschmiermittel auffüllen

INFORMATION

Die CNC-Maschine wird ohne Kühlschmiermittel ausgeliefert.

➜ Befüllen Sie den Kühlschmiermittelbehälter über den Bearbeitungsraum der CNC-Maschine mit einem geeigneten Kühlschmiermittel. ☞ Kühl-Schmierstoffe auf Seite 155

ACHTUNG!

Zerstörung der Pumpe durch Trockenlauf. Die Pumpe wird vom Kühlschmiermittel geschmiert. Betreiben Sie die Pumpe nicht ohne Kühlschmiermittel.

INFORMATION

Verwenden Sie als Kühlschmiermittel eine wasserlösliche, umweltverträgliche Emulsion, die sie im Fachhandel beziehen können.

Achten Sie darauf, dass das Kühlschmiermittel wieder aufgefangen wird.

Achten Sie auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise der Hersteller.

3.5.2 Kühlschmierstoffe

INFORMATION

Die Drehmaschine wurde mit einem Ein-Komponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmierstoffs.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

Der Flammpunkt der Emulsion muss größer als 140°C sein.

Beim Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Ölanteil > 15%) mit Flammpunkt, kann das Auftreten zündfähiger Aerosol-Luft-Gemische nicht ausgeschlossen werden. Es besteht Explosionsgefahr.

Die Auswahl der Kühlschmierstoffe und Bettbahnöle, Schmieröle und Fette sowie deren Pflege wird vom Maschinenanwender oder Betreiber bestimmt.

Die Optimum Maschinen Germany GmbH kann daher für Maschinenschäden die durch ungeeignete Kühlschmierstoffe und Schmierstoffe sowie durch mangelhafte Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes verursacht wurden, nicht verantwortlich gemacht werden. Bei Problemen mit dem Kühlschmierstoff und Bettbahnöl und Fett, wenden Sie sich bitte an Ihre Mineralöl-Firma.

VORSICHT!

Der Kühlschmierstoff muss mindestens wöchentlich auch bei Maschinenstillstand bezüglich Konzentration, pH Wert, Bakterien und Pilzbefall überprüft werden.

☞ **Kühlschmierstoffe und Behälter auf Seite 162**

Wir bitten Sie, sich vom Kühlschmierstoffhersteller folgende maschinenrelevanten Eigenschaften des Kühlschmierstoffs schriftlich bestätigen zu lassen.

- Die Produkte müssen den aktuellen Vorschriften der Gesetzgebung und den Berufsgenossenschaften entsprechen.
- Fordern Sie Unterlagen für die Produkte bei den Kühlschmierstoffherstellern- wie Produktbeschreibung VKIS und EG-Sicherheitsdatenblatt an. Aus dem EG-Sicherheitsdatenblatt können Sie die Wassergefährdungsklasse (WGK) erkennen.

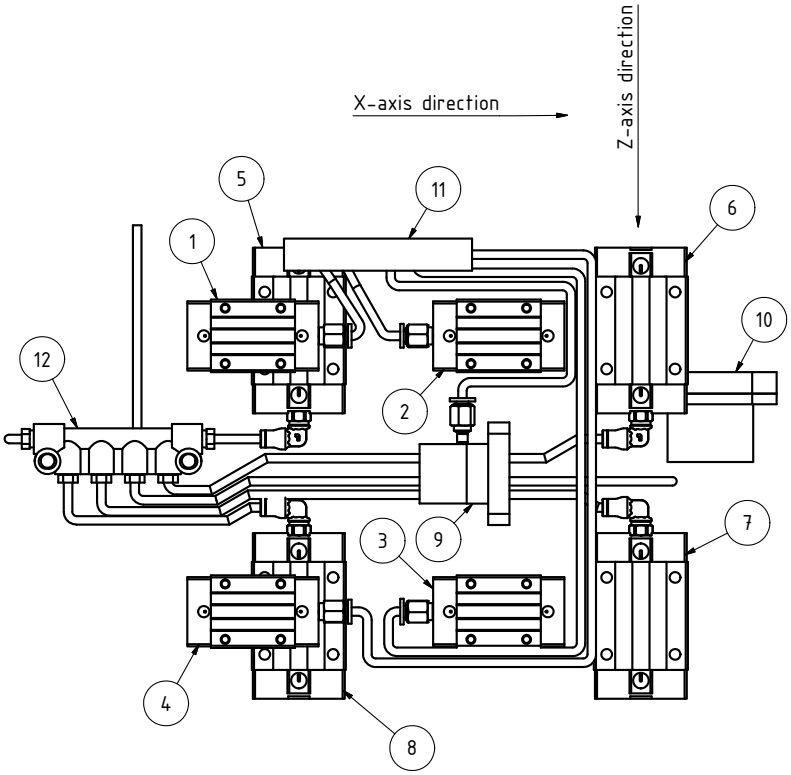
Sie müssen Umwelt- und arbeitsplatzfreundlich sein. Somit frei von Nitrit, PCB, Chlor und nitrosierbarem Diethanolamin (DEA), gemäß TRGS 611.

- Hautverträglichkeitsgutachten sollten vorgelegt werden können.
- Mineralölgehalt nach DIN 51417 mind. 40% im Konzentrat.
- Möglichst universell einsetzbar für alle Zerspanungen und Materialien.
- Lange Emulsionsstandzeit, d.b. langzeitstabil, bakterienresistent.
- Sicherer Korrosionsschutz nach DIN 51360/2.
- Reemulgierbar und nicht klebend entsprechend VKIS-Blatt 9: Klebe- und Rückstands-verhalten.
- Kein Angriff auf Maschinenlacke nach VDI 3035
- Kein Angriff auf Maschinenelemente (Metalle, Elastomere).
- Geringes Schaumverhalten der Emulsion.
- Möglichst feindispers, um Verstopfungen am Spaltsieb zu vermeiden.

3.6 Zentralschmierung

Die CNC-Maschine ist mit einem Zentralschmiersystem ausgestattet.

3.6.1 Schmierstellen



Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
1	Gleitbahnschlitten X-Achse	2	Gleitbahnschlitten X-Achse
3	Gleitbahnschlitten X-Achse	4	Gleitbahnschlitten X-Achse
5	Gleitbahnschlitten Z-Achse	6	Gleitbahnschlitten Z-Achse
7	Gleitbahnschlitten Z-Achse	8	Gleitbahnschlitten Z-Achse
9	Kugelgewindetrieb X-Achse	10	Kugelgewindetrieb Z-Achse
11	Verteilerblock X-Achse	12	Verteilerblock Z-Achse

3.6.2 Zentralschmierung Typ HTS-1B1

INFORMATION

Die CNC-Fräsmaschine wird ohne Schmieröl ausgeliefert. Die Zentralschmierung und das Drosselverteilersystem ist voreingestellt und muss bei Inbetriebnahme der Maschine nicht eingestellt oder nachjustiert werden. Das Fördervolumen kann jedoch nach Bedarf elektronisch eingestellt werden. Achten Sie bei der Nachstellung der Fördermenge und einer Veränderung der Zeitdauer darauf, das die neu eingestellte Menge den Erfordernissen entspricht.

ACHTUNG!

Eine zu gering eingestellte Menge oder ein zu langer Zeitintervall kann zu einem Slip-Stick Effekt führen, auch als Haftgleiteffekt oder selbsterregte Reibschwingung bezeichnet, die das Ruckgleiten von gegeneinander bewegten Festkörpern bezeichnet.

Funktion:

Die Zentralschmierung besitzt eine automatische, motorbetriebene Kolbenpumpe. Die SLR-Drosseln werden zyklisch mit der eingestellten Fördermenge an Öl versorgt. Die Fördermenge wird über die unterschiedlichen Drosseln zu den Schmierstellen verteilt. Die Pumpe schaltet sich in Zeitintervallen entsprechend der eingetragenen Zeit ein, und fördert die eingetragene Menge in Milliliter zu den Schmierstellen. Der Förderdruck beträgt dabei 1,2 MPa. Wenn der Füllstand zu niedrig ist, schaltet sich die Pumpe nicht ein.

Notieren Sie sich vor einer Veränderung die eingetragenen Werte.

- Das einstellbare Zeitintervall (1) beträgt 10 bis 999 Minuten.
- Die einstellbare Fördermenge (2) beträgt 1 bis 99 ml.

Beschreibung der Drucktasten:

<Setup>

Drei Sekunden drücken, um zu den Einstellwerten zu gelangen. Der erste Wert ist der Zeitintervall der verändert werden kann. Durch erneutes Drücken der <Setup> Taste wird der Wert gespeichert und die Fördermenge erscheint als veränderbarer Wert.

Im Bedarfsfall die Fördermenge verändern und die <Setup> Taste drücken um den neuen Wert zu speichern, oder den alten Wert zu belassen.

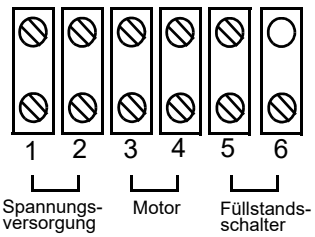
<Pfeile>

Zum Erhöhen oder vermindern eines Wertes.

<Point>

Verwendung bei Erstinbetriebnahme und zum manuellen Einschalten der Pumpe. Die Pumpe schaltet ein und fördert. Nicht zu lange Betätigen um eine Überlast der Pumpe zu verhindern.

Elektrische Anschlüsse an der Zentralschmierung:



3.7 Funktionstests und Kontrollen

Drehrichtung Kühlmittelpumpe

➜ Prüfen Sie die Drehrichtung der CNC-Maschine, es muss sich ein rechtes Drehfeld ergeben. Tauschen Sie zwei von drei Phasen-Leitern untereinander aus, wenn die Drehrichtung falsch sein sollte. Die richtige Drehrichtung bezieht sich dabei nur auf den Antrieb der Kühlschmiermittelpumpe.

INFORMATION

Die Drehrichtung der Kühlschmiermittelpumpe ist an der Pumpe im eingebauten Zustand nicht prüfbar. Wenn kein Kühlschmiermittel austritt kann die Drehrichtung der Kühlschmiermittelpumpe falsch sein.

Vorgehensweise zum Überprüfen der Drehrichtung:

➜ ☞ CNC-Maschine einschalten auf Seite 52

➜ Schließen Sie die Schiebetür und schalten Sie die Kühlmittelzufuhr ein.

COOLANT

L28HS_DE_3.fm

➜ Kontrollieren Sie ob Kühlmittel austritt.

WARNUNG!

Verändern Sie niemals die Position der Kühlschmiermittelzufuhr während ein Programm abläuft.

➜ Falls kein Kühlmittel austritt und damit die Drehrichtung der Kühlmittelpumpe falsch sein könnte,
- kontrollieren Sie zuerst den Füllstand des Kühlmittelbehälters,
- und tauschen Sie dann zwei von drei Phasen (z.B. L1 und L2) im Schaltschrank am Motorschutzschalter der Kühlmittelpumpe gegeneinander aus.

WARNUNG!

Lassen Sie das Vertauschen der Phasen von einer Elektrofachkraft ausführen!

➜ Kontrollieren Sie alle Ölstände und Schmiermittel - Füllstände von Vorratsbehältern.

➜ Führen Sie eine Sicherheitsüberprüfung durch.

3.7.1 Warmlaufen der Maschine

ACHTUNG!

Wird die CNC-Maschine, insbesondere die Frässpindel, im ausgekühlten Zustand sofort auf Maximalleistung betrieben, kann es dazu führen, dass diese beschädigt wird.

Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warm gefahren werden.

3.8 Elektrischer Anschluss

➜ Prüfen Sie die Absicherung (Sicherung) Ihrer elektrischen Versorgung gemäß der technischen Angaben zur Gesamtanschlussleistung der Fräsmaschine.

➜ Schließen Sie die Maschine fest an.

VORSICHT!

Verlegen Sie das Anschlusskabel der Maschine so, das ein Stolpern von Personen verhindert wird.

Bitte prüfen Sie, ob Stromart, Stromspannung und Absicherung mit den vorgeschriebenen Werten übereinstimmen. Ein Schutzleiteranschluss muss vorhanden sein.

❍ Netzabsicherung 16A.

Bauart bedingt ist der Ableitstrom größer 3,5 mA. Wir bitten um entsprechende Beachtung bei der Durchführung von Maschinentests im Rahmen der Arbeitssicherheit.

ACHTUNG!

Die Maschine verfügt im Auslieferzustand über einen Stecker für den elektrischen Anschluss. Er diente nur zu Abnahme- und Testzwecken. Zum Betreiben der Maschine ist es notwendig, diesen Stecker zu entfernen, und die Maschine direkt mit der Stromversorgung zu verbinden.

Schließen Sie die CNC-Maschine fest an einen Anschlusskasten an. Ein Anschluss über einen handelsüblichen 16A CEE - Stecker ist nicht zulässig, weil der Ableitstrom des Frequenzumrichters den zulässigen Wert von 3,5 mA überschreitet (siehe EN 50178 / VDE 5.2.11.1).

ACHTUNG!

Abhängig von der Beschaffenheit des Netzen kann es unter extremen Umständen zu Störungen an der Maschine kommen. Um Rückwirkungen in das innerbetriebliche

Stromnetz auszuschließen, sollte die Maschine gegebenenfalls betreiberseitig mit einem Netzfilter ausgerüstet werden. An Arbeitsstätten mit vielen, leistungsstarken Verbrauchern kann deshalb auch eine Anlage zur Netzkompensation notwendig sein. Fragen Sie hierzu ihr Stromversorgungsunternehmen.

ACHTUNG!

Frequenzumrichter (Antriebsregler) können den FI-Schutzschalter Ihrer elektrischen Versorgung auslösen. Um eine Funktionsstörung zu vermeiden benötigen Sie entweder einen pulsstromsensitiven, oder einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter.

ACHTUNG!

Achten Sie unbedingt darauf, dass alle 3 Phasen (L1, L2, L3) und das Erdungskabel richtig angeschlossen sind.

Der neutrale Leiter (N) Ihrer Spannungsversorgung wird nicht angeschlossen.

3.8.1 Strom im Schutzerdungsleiter

Da durch die Frequenzumrichter im Schutzerdungsleiter ein Gleichstrom hervorgerufen werden kann, müssen, wenn im Netzwerk eine vorgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (ELCB/ RCD) erforderlich ist, die folgenden Hinweise beachtet werden:

Es gibt drei gebräuchliche FI-Typen (ELCB/RCD):

- AC - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen
- A - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen und welligen DC-Fehlerströmen (vorausgesetzt, die DC-Stromstärke erreicht mindestens einmal pro Halbzyklus den Wert Null).
- B - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen, welligen DC Fehlerströmen und glatten DC-Fehlerströmen.

Typ AC darf niemals bei Umrichtern verwendet werden.

Typ A kann nur bei einphasigen Umrichtern verwendet werden.

Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

Netze

Die CNC Fräsmaschine ist für den Anschluss an TN-Netz und TT-Netze mit geerdetem Sternpunkt ausgelegt.

Nicht zulässiger Betrieb

Der Betrieb an TN-Netzen mit geerdetem Aussenleiter ist nicht zulässig.

Der Betrieb an TT-Netzen ohne geerdeten Sternpunkt ist nicht zulässig.

Der Betrieb am IT-Netz ist unzulässig. In einem IT-Netz sind alle Leiter gegen den PE-Schutzleiter isoliert oder über eine Impedanz mit dem PE-Schutzleiter verbunden. Der Betrieb an IT-Netzen ist unzulässig.

Zulässige Netze

Betrieb am TN-Netz und TT-Netz

TN-Netz

Das TN-Netz gemäß IEC 60364-1 (2005) überträgt den PE-Schutzleiter über einen Leiter zur installierten Maschine. In der Regel ist in einem TN-Netz der Sternpunkt geerdet. Es gibt Varianten des TN-Netzes mit geerdetem Außenleiter, z. B. mit geerdetem L1.

Das TN-Netz kann den Neutralleiter N und den PE-Schutzleiter getrennt oder kombiniert übertragen.

TT-Netz

In einem TT-Netz sind die Erdungen des Transformators und der Installation voneinander unabhängig. Es gibt TT-Netze mit und ohne Übertragung des Neutralleiters N.

3.9 Netzschwankungen und deren zerstörerische Wirkung

Voraussetzung für die Netzstabilität ist, dass die Frequenz und die Spannung an jedem Ort des Stromnetzes und zu jedem Zeitpunkt innerhalb der vorgegebenen Grenzen liegen. Zu große Abweichungen der Spannung können nur lokal, das bedeutet durch nahegelegene Anlagen behoben werden, während auf Frequenzabweichungen vor allem sehr schnell reagiert werden muss. Diese Maßnahmen zum Erhalt der Netzstabilität werden als Systemdienstleistungen Ihres Versorgungsunternehmens bezeichnet.

Blitze als Ursache von Spannungsspitzen

Gewitter, und die damit verbundene Einschlaggefahr von Blitzen sind eine der Hauptursachen für Spannungsspitzen in elektrotechnischen Anlagen. Etwa 1,5 bis 2 Millionen Blitze pro Jahr werden in Deutschland registriert, und die Schäden sind beträchtlich. Zerstörte Geräte, beschädigte Betriebs- und Datentechnik, Ausfall von Anlagen.

Schalten von induktiven Lasten

Auch das Schalten induktiver Lasten, Entstörungen des Versorgungsunternehmens und andere Probleme beschädigen oftmals Daten oder Systeme.

Erneuerbare Energien

In einem lokalen Umfeld befindliche erneuerbare Energien können Spannungsschwankungen auslösen, wenn der Netzbetreiber bereits das Netz an der Obergrenze betreibt, um möglichst viel Strom liefern zu können.

Spannungsspitzen nachweisen

In einer Elektro-Anlage können Spannungsspitzen mit einem Oszilloskop oder einem Netzanalyse-Gerät dargestellt werden, Spannungsspitzen werden so bei Langzeit Messungen sichtbar gemacht. Gemessen werden kann auch mit einem Impulszähler, der Spannungsspitzen ab einem eingestellten Schwellwert mittels Messwandler aufzeichnet. Allerdings ist die Aussagekraft solcher Messungen mit Vorsicht zu genießen. Man erkennt zwar die Spannungsspitzen, und man kann sie auch zur Risikobewertung heran ziehen. Entscheidend ist aber nicht die Häufigkeit der Spannungsspitzen, sondern die enthaltene zerstörerische Energie. Und da genügt schon ein einziger Impuls, um ein Gerät vollständig zu zerstören.

Überspannungen erkennen und verhindern

Drohende Überspannungsschäden müssen vom Fachmann erkannt und mittels Schutz in der Elektro-Anlage verhindert werden. Vor kurzzeitigen Spannungsspitzen – so genannten Transienten - schützen Überspannungsschutz-Geräte. Vor temporären oder dauernden Überspannungen schützen spezielle TOV-Schutzgeräte (Temporary Over Voltage).

Spannungsspitzen mit Störpotenzial gibt es in jeder elektrotechnischen Anlage. Dabei treten Überspannungen durch Schalthandlungen häufiger auf als Blitzeinkopplungen. Spannungsspitzen können zwar durch Messungen ermittelt werden, aber nur die Vorsorge mittels Überspannungsschutz-Konzept sorgt für die erforderliche hohe Verfügbarkeit einer Elektro-Anlage.

4 Allgemeine Informationen CNC

4.1 Geometrieverrechnung

Zur Ausführung von Werkzeug- Bewegungen am Werkstück muss jede augenblickliche Ist-Position der CNC-gesteuerten Achsen gemessen, der Meßwert auf einen maschinenfesten Nullpunkt bezogen und mit einer durch das Programm vorgegebenen Soll-Position verglichen werden.

erforderliche Kenntnisse:

- Koordinatensysteme von Maschine und Werkstück
- Bezugspunkte von Maschine, Werkzeug und Werkstück
- Art der Wegmessung
- Möglichkeiten der Bemaßung und Maßverrechnung

Grundsatz:

Zur Spanabnahme sind Relativbewegungen zwischen Werkzeug und Werkstück erforderlich. Bei der Programmierung werden alle Bewegungen auf das ruhend gedachte Werkstück bezogen.

4.2 Koordinatensysteme an CNC-Werkzeugmaschinen

Arten von Koordinatensystemen

Koordinatensysteme ermöglichen die genaue Beschreibung sämtlicher Punkte in einer Arbeitsebene bzw. im Raum.

Grundsätzlich werden sie in

- kartesische Koordinatensysteme und
- Polarkoordinatensysteme

eingeteilt.

4.2.1 Kartesisches Koordinatensystem

Ein kartesisches Koordinatensystem, auch rechtwinkliges Koordinatensystem genannt, besitzt zur genauen Beschreibung der Punkte zwei Koordinatenachsen (ebenes kartesisches Koordinatensystem) oder auch drei Koordinatenachsen (räumliches kartesisches Koordinatensystem), die senkrecht zueinander stehen.

Im ebenen kartesischen Koordinatensystem, z.B. im X,Y-Koordinatensystem, wird jeder Punkt in der Ebene durch die Angabe eines Koordinatenpaares (X,Y) eindeutig festgelegt.

Die Entfernung von der Y-Achse bezeichnet man als X-Koordinate und die Entfernung von der X-Achse als Y-Koordinate. Dabei können diese Koordinaten positive oder auch negative Vorzeichen besitzen.

Das räumliche kartesische Koordinatensystem ist für die Darstellung und Lagebestimmung von räumlichen Werkstücken, z.B. Drehteilen erforderlich.

Zur eindeutigen Beschreibung eines Punktes im Raum werden drei Koordinaten benötigt, die nach den entsprechenden Achsen X-, Y- oder Z-Koordinate benannt werden.

Solche 3-dimensionalen Koordinatensysteme mit positiven und negativen Bereichen der Koordinatenachsen ermöglichen die genaue Beschreibung aller Lagepunkte, z.B. im Arbeitsraum einer Drehmaschine, unabhängig davon, wo der Nullpunkt des Werkstückes gelegt wird.

4.2.2 Polarkoordinatensystem

Im kartesischen Koordinatensystem wird ein Punkt z.B. durch seine X- und Y- Koordinate beschrieben. Bei rotationssymetrischen Konturen, z. B. kreisförmigen Bohrbildern sind die benötigten Koordinaten nur mit erheblichen Aufwand zu berechnen.

Im Polarkoordinatensystem wird ein Punkt durch seinen Abstand (Radius R) zum Koordinatenursprung und seinem Winkel (a) zu einer definierten Achse beschrieben. Der Winkel (a) bezieht sich im X,Y-Koordinatensystem auf die X-Achse. In der Gegenrichtung ist er negativ.

4.2.3 Maschinenkoordinatensystem

Das Maschinenkoordinatensystem der CNC-Werkzeugmaschine wird vom Hersteller festgelegt. Es ist unveränderbar. Der Ursprungspunkt für dieses Maschinenkoordinatensystem, auch Maschinennullpunkt genannt, ist in seiner Position nicht veränderbar.

Werkzeugbewegungen werden grundsätzlich in einem genormten, rechtsgängigen Koordinatensystem definiert.

Drehung von +X nach +Y erzeugt in +Z Richtung, ergibt eine rechtsgängige Schraube.

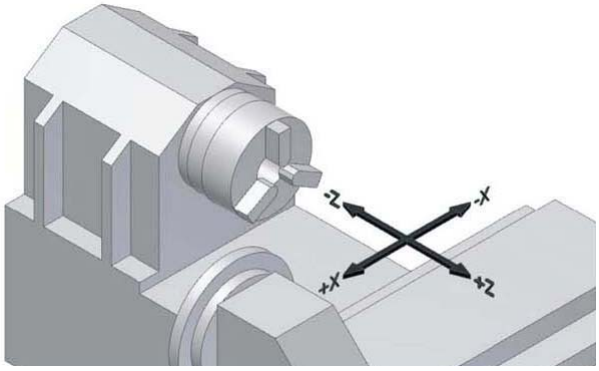


Abb.4-1: Maschinenkoordinaten-Achsen am Beispiel der Drehmaschine

4.2.4 Werkstückkoordinatensystem

Das Werkstückkoordinatensystem wird vom Programmierer festgelegt. Es ist veränderbar. Die Lage des Ursprungspunktes für dieses Werkstückkoordinatensystem, auch Werkstücknullpunkt genannt, ist grundsätzlich beliebig.

4.2.5 Drehachsen und Nebenachsen

NC- Maschinen mit drehbarem Tisch oder Schwenkkopf

Drehachsen: A B C

positive Drehung um X, Y, Z (Rechte- Hand- Regel)

NC- Maschinen mit mehreren Vorschubachsen

Nebenachsen: U V W

parallel zu X-,Y-,Z- Achse

4.3 Steuerbare Vorschub- und Drehachsen

Die Werkstückbearbeitung auf CNC-Werkzeugmaschinen erfordert steuer- bzw. regelbare Vorschubachsen, die von Stellmotoren unabhängig voneinander angetrieben werden. Die bei konventionellen Maschinen üblichen Handräder werden damit an modernen Werkzeugmaschinen überflüssig.

CNC-Drehmaschinen (Abb.) besitzen mindestens 2 steuer- bzw. regelbare Vorschubachsen, die mit X und Z bezeichnet werden.

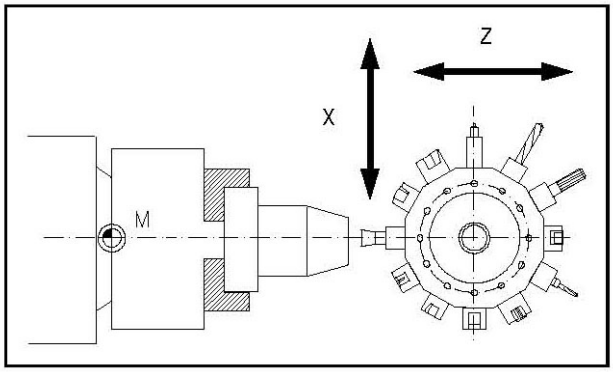


Abb.4-2: Steuerbare NC-Achsen an einer Drehmaschine

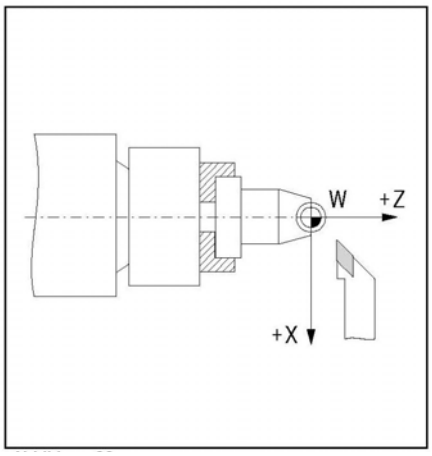


Abb.4-3: Werkzeug vor der Drehmitte

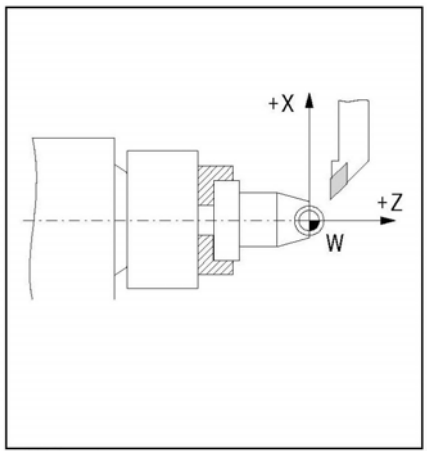


Abb.4-4: Werkzeug hinter der Drehmitte

Bei den CNC-Drehmaschinen ist die Arbeitsspindel (Werkstückträger) als Z-Achse festgelegt. Das heißt, die Z-Achse fällt mit der Drehachse zusammen (vgl. Abbildung 26 und 27). Die Richtung der Z-Achse ist so festgelegt, daß sich das Werkzeug vom Werkstück wegbewegt, wenn es in positiver Achsrichtung verfährt.

Auf der Z-Achse steht senkrecht die X-Achse. Deren Richtung ist jedoch davon abhängig, ob das Werkzeug vor oder hinter der Drehmitte liegt.

4.3.1 Arten von Null- und Bezugspunkten

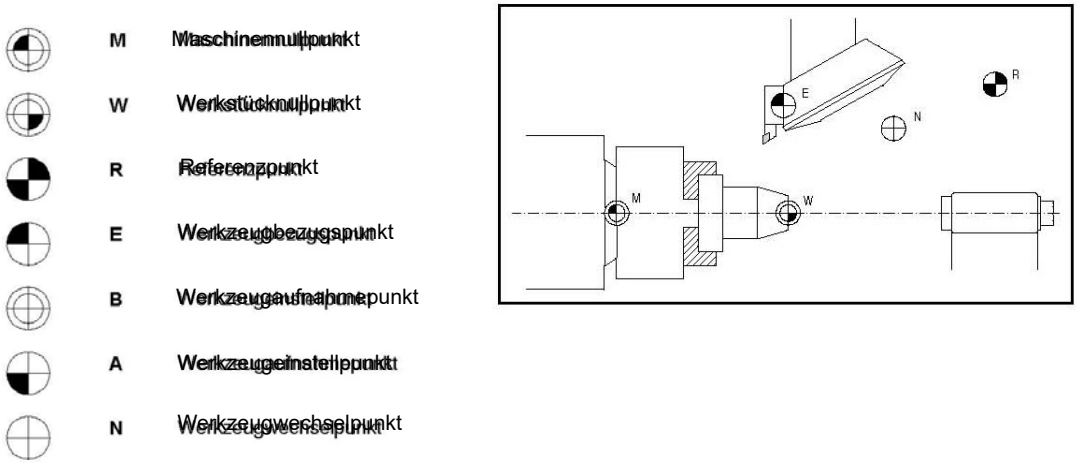


Abb.4-5: Lage der Null- und Bezugspunkte beim Drehen

Maschinennullpunkt M

Jede numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine arbeitet mit einem Maschinenkoordinatensystem. Der Maschinennullpunkt ist der Ursprung des maschinenbezogenen Koordinatensystems. Seine Lage ist unveränderlich und wird durch den Maschinenhersteller festgelegt. In der Regel liegt der Maschinennullpunkt M bei CNC-Drehmaschinen auf der Mitte der Arbeitsspindelnase und bei CNC-Senkrechtfräsmaschinen über der linken Eckkante des Werkstück-schlittens.

Referenzpunkt R

Eine CNC-Werkzeugmaschine mit inkrementalem Wegmeßsystem benötigt darüber hinaus einen Eichpunkt, der zugleich zur Kontrolle der Werkzeug - und Werkstückbewegungen dient. Dieser Eichpunkt wird als Referenzpunkt R bezeichnet. Seine Lage ist in jeder Verfahrachse durch Endschalter genau festgelegt. Die Koordinaten des Referenzpunktes haben, bezogen auf den Maschinennullpunkt, immer den gleichen Zahlenwert. Dieser ist in der CNC-Steuerung fest eingestellt. Nach dem Einschalten der Maschine muß zuerst in allen Achsen der Referenzpunkt zur Eichung des inkrementalen Wegmeßsystems angefahren werden.

4.4 NC-Mathematik

4.4.1 Grundlagen der Koordinatenberechnung

Bei der CNC-Programmierung müssen die jeweiligen Punkte der zu fertigenden Kontur eingegeben werden. Meist ist eine direkte Übernahme dieser Konturpunkte aus der Zeichnung möglich, sofern sie NC-gerecht bemaßt ist. In einigen Fällen ist jedoch eine Koordinatenberechnung notwendig.

Im Rahmen der Automatisierung werden diese Koordinaten durch ein NC-Programmiersystem an externen Arbeitsplätzen errechnet und per Datentransfer direkt zur Maschine gesendet. Die NC-Programmierung erfolgt somit meist in der Konstruktion bzw. Arbeitsvorbereitung direkt am Produkt (3D-Modell).

Bei der rechnerunterstützten Programmierung werden die Schalt- und Weginformationen über die Tastatur im Dialog mit Menütechnik eingegeben.

4.4.2 Kenngrößen eines Dreiecks

Zur Berechnung der fehlenden Koordinaten sind die am Dreieck geltenden Beziehungen sehr hilfreich. Es gibt mehrere Möglichkeiten ein Dreieck zu beschreiben. Dazu werden einige der folgenden Kenngrößen, das heißt Ecken, Winkel oder Seiten benutzt.

4.4.3 Winkel am Dreieck

Die Winkel am Dreieck bestimmen den Dreieckstyp. Je nach Größe der einzelnen Winkel unterscheidet man spitz-, stumpf- oder rechtwinklige Dreiecke.

Am Dreieck gilt die Beziehung:

die Summe der Winkel a, b und g in einem Dreieck beträgt immer 180°.

a + b + g = 180°

Mit deren Hilfe ist es möglich, bei zwei bekannten Winkeln den dritten unbekannten Winkel zu bestimmen.

Rechtwinkliges Dreieck

Das rechtwinklige Dreieck hat eine besondere Bedeutung in der analytischen Geometrie, da die Seiten eines solchen Dreiecks in einem bestimmten mathematischen Verhältnis zueinander stehen.

Am rechtwinkligen Dreieck werden die einzelnen Seiten besonders bezeichnet.

- Die längste Seite liegt gegenüber dem rechten Winkel und heißt Hypotenuse.
- Die beiden Seiten des Dreiecks, die den rechten Winkel bilden, heißen Katheten.
- Die dem Winkel a gegenüberliegenden Seite heißt Gegenkathete.
- Die dem Winkel a anliegende Seite heißt Ankathete.

Am rechtwinkligen Dreieck wird der rechte Winkel durch einen im Winkel liegenden Viertelkreis und einen Punkt dargestellt.

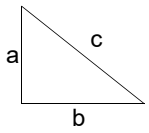
Im rechtwinkligen Dreieck gilt:

Am rechtwinkligen Dreieck läßt sich die Länge einer fehlenden Seite berechnen, wenn die anderen Seitenlängen bekannt sind. Dazu wird der Satz des Pythagoras verwendet.

Der Grieche Pythagoras (ca. 580 – 496 vor Christus) bewies als Erster die folgende mathematische Beziehung, die nach ihm als Satz des Pythagoras bezeichnet wird.

Die Summe der Kathetenquadrate ist gleich dem Hypotenusenquadrat oder ausgedrückt in einer Gleichung:

$a^2 + b^2 = c^2$



4.5 Trigonometrische Funktionen

Die trigonometrischen Funktionen beschreiben die Beziehungen zwischen den Winkeln und den Seiten am rechtwinkligen Dreieck. Mit Hilfe dieser trigonometrischen Funktionen ist es möglich, unbekannte Seitenlängen mit einem unbekannten Winkel und einer bekannten Seite zu verrechnen. Die Auswahl der geeigneten trigonometrischen Funktion, das heißt der Sinusfunktion der Cosinusfunktion oder der Tangensfunktion hängt davon ab, welche Seite und welcher Winkel bekannt ist.

Bei der Berechnung von unbekannten Seiten müssen die entsprechenden Gleichungen wie im folgenden Beispiel umgeformt werden:

Bekannt sind: der Winkel und die Länge der Ankathete

Gesucht ist: die Länge der Gegenkathete

Es gilt: tan alpha = Gegenkathete / Ankathete

daraus ergibt sich:

Gegenkathete = Ankathete x tan alpha

5 Bedienoberfläche, Maschinensteuertafel

5.1 Bildschirmaufbau

Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch „SINUMERIK 808D OPM Operation“

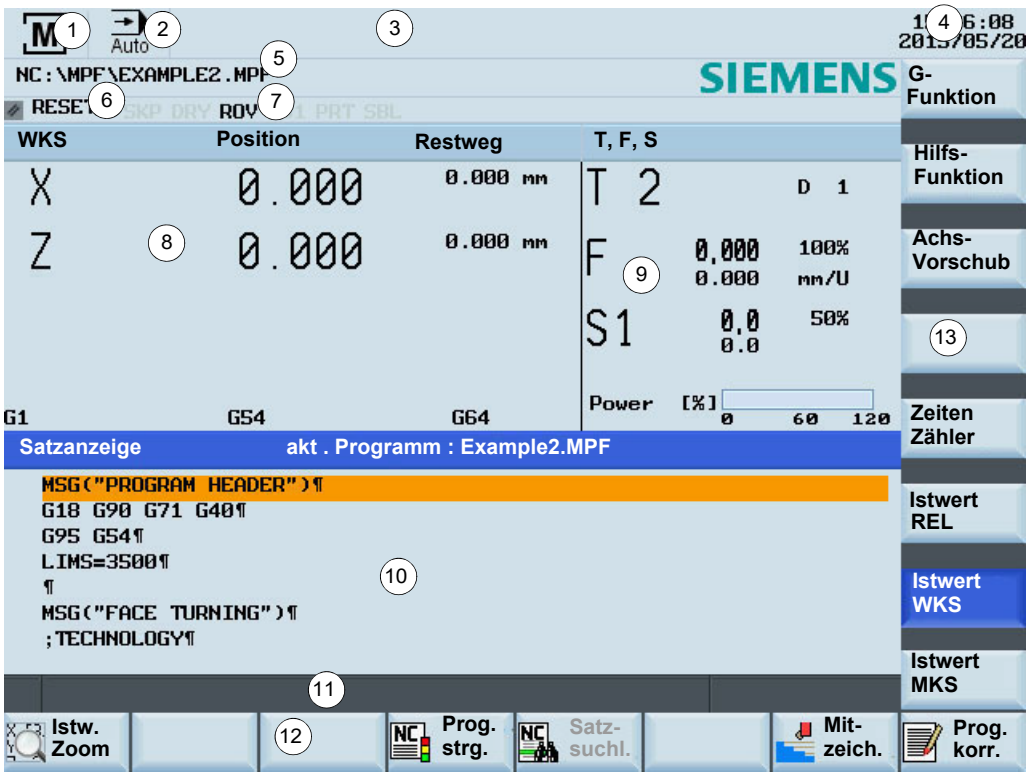


Abb.5-1: Bildschirmeinteilung

Status Bereich

① Aktiver Bedienbereich

② Aktive Betriebsart

③ Alarm und Eingabeaufforderungsbereich

④ Aktuelle Uhrzeit und Datum

⑤ Programm Dateiname

⑥ Programm-Statusanzeige

⑦ Aktivprogramm Steuerungssarten

Anwendungsbereich

⑧ Istwerte Fenster

⑨ T (W), F(V), S Fenster

⑩ Betriebssystem Fenster mit Programm-Satz Anzeige

Tipp und Softkeybereich

⑪ Infozeile

⑫ Horizontale Softkey-leiste

⑬ Vertikale Softkey-leiste

L28HS_DE_5.fm

5.2 Bedienelemente CNC Bedientafel

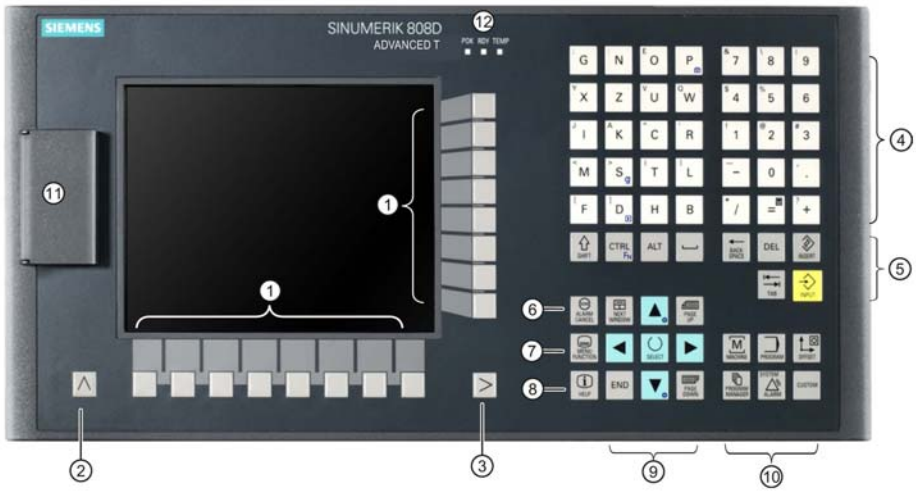


Abb. 5-2: CNC Bedientafel

Bedienelemente der CNC Bedientafel			
Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch „SINUMERIK 808D ADVANCED“			
	Beschreibung		
①	Vertikale und horizontale Softkeys Aufrufen spezifischer Menüfunktionen	⑦	Taste für integrierten Assistenten Bietet Schrittanleitungen für Verfahren zur Grundinbetriebnahme und Bedienung
②	Rücktaste Zurück zum Menü der nächsthöheren Ebene.	⑧	Hilfe-Taste Aufrufen von Hilfeinformationen
③	Menüerweiterungstaste Aufrufen des Menüs der nächsten untergeordneten Ebene oder Navigieren zwischen Menüs derselben Ebene	⑨	Cursor-Tasten
④	Buchstaben- und Zifferntasten Um einen Großbuchstaben oder die Zweitbelegung bei einer Buchstaben-/ Zifferntaste einzugeben, die „SHIFT“ Taste gedrückt halten.	⑩	Bedienbereichstasten
⑤	Steuerungstasten	⑪	USB-Schnittstelle
⑥	Alarmquittierungstaste Quittieren von Alarmen und Meldungen, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind	⑫	Status-LEDs

5.3 Bedienelemente der Maschinensteuertafel

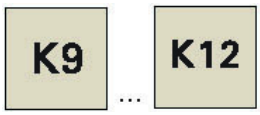
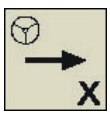
Abb. 5-3: Maschinensteuertafel

Bedienelemente der Maschinensteuertafel	
Element	**Funktion**
	Antriebsspannung Drucktaster mit Leuchtmelder • Leuchtmelder an, Antriebsspannung aktiv • Leuchtmelder aus, Antriebsspannung deaktiviert

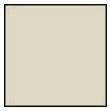
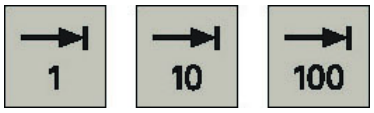
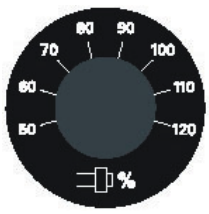
Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch „SINUMERIK 808D OPM Operation“		
	Element	**Beschreibung**
①		<Not-Halt-Taster> Den Taster in Situationen betätigen, wenn • Menschenleben in Gefahr sind, • Gefahr besteht, dass die Maschine oder das Werkstück beschädigt wird. Alle Antriebe werden mit größtmöglichem Bremsmoment still gesetzt.
②		**Handrad-Taste (mit einer LED-Statusanzeige)** Steuert die Achsbewegung mit dem elektronischen Handrad.
③		**Werkzeug-Nummer Anzeige** Zeigt die aktuelle Werkzeugnummer
④	Betriebsarten-Tasten (alle mit LED-Statusanzeigen)	

L28HS_DE_5.fm

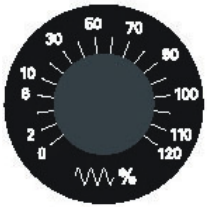
Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch „SINUMERIK 808D OPM Operation“		
	Element	**Beschreibung**
		Betriebsart „JOG“
		Betriebsart „REF. POINT“ (Referenzpunktfahrt)
		Betriebsart „AUTO“ (Automatik-Modus)
		Betriebsart „MDA“ Manuelle Programm-Eingabe, automatische Ausführung
⑤	Programm Steuertasten (alle mit LED-Statusanzeigen)	
		Programm-Test Taste Deaktiviert die Ausgabe von Sollwerten zu den Achsen und der Spindel. Die Steuerung „simuliert“ nur die Verfahrbewegungen um das Programm auf Richtigkeit zu überprüfen.
		Bedingte Stopp-Taste Stoppt das Programm bei jedem Block in denen die Zusatzfunktion M01 programmiert ist.
		Schnellkorrektur Taste Einstellen des Achsvorschubs
		Taste Einzelsatz Aktiviert den Modus Einzelblockausführung
⑥	Benutzerdefinierte Tasten (alle mit LED-Statusanzeigen)	
		Wenn Sie diese Taste in einer beliebigen Betriebsart drücken, wird die Lampe ein oder ausgeschaltet. LED leuchtet: Die Lampe ist eingeschaltet. LED aus: Die Lampe ist ausgeschaltet.
		Wenn Sie diese Taste in einer beliebigen Betriebsart drücken, wird die Kühlmittelzufuhr ein oder ausgeschaltet. LED leuchtet: Die Kühlmittelzufuhr ist eingeschaltet. LED aus: Die Kühlmittelzufuhr ist ausgeschaltet.

Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch „SINUMERIK 808D OPM Operation“		
	Element	**Beschreibung**
		Wenn Sie diese Taste drücken, werden sequenzielle Werkzeugwechsel gestartet (nur in der Betriebsart „JOG“ aktiv). LED leuchtet: Die Maschine startet sequenzielle Werkzeugwechsel. LED aus: Die Maschine stoppt sequenzielle Werkzeugwechsel.
		Wenn Sie diese Taste in einer beliebigen Betriebsart drücken, wird das Spannfutter aktiviert, um das Werkstück einzuspannen oder freizugeben. LED leuchtet: Aktiviert das Spannfutter, um das Werkstück einzuspannen. LED aus: Aktiviert das Spannfutter, um das Werkstück freizugeben. **INFORMATION** Die Maschine besitzt kein hydraulisches Drehfutter. Die Taste ist daher ohne Funktion.
		Drücken Sie diese Taste nur, wenn die Spindel gestoppt ist. LED leuchtet: Aktiviert das externe Spannfutter, um das Werkstück einwärts einzuspannen. LED aus: Aktiviert das interne Spannfutter, um das Werkstück auswärts einzuspannen. **INFORMATION** Die Maschine besitzt kein hydraulisches Drehfutter. Die Taste ist daher ohne Funktion.
		Wenn Sie diese Taste in einer beliebigen Betriebsart drücken, wird der Reitstock vorgefahren/zurückgezogen. LED leuchtet: Fährt den Reitstock zum Werkstück vor, bis er das Ende des Werkstück fest erfasst. **INFORMATION** Die Maschine besitzt keinen verfahrbaren Reitstock. Die Taste ist daher ohne Funktion.
		**Benutzerdefinierte Tasten** **INFORMATION** Die Taste <K11> ist mit der Funktion Schiebetür entriegeln, verriegeln belegt. Bei Steuerungen, die eine <DOOR> Taste besitzen ist die Taste <K11> nicht belegt.
⑦	Achse Verfahrtasten	
		**X Achstaste** Verfährt die X-Achse in die positive Richtung.
		X Achstaste Verfährt die X-Achse in die negative Richtung.

L28HS_DE_5.fm

Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch „SINUMERIK 808D OPM Operation“		
	Element	**Beschreibung**
		Y Achstaste Verfährt die Y-Achse in die positive Richtung.
		Y Achstaste Verfährt die Y-Achse in die negative Richtung.
		Taste Eilgang Verfährt die gewählte Achse mit Eilganggeschwindigkeit bei gedrückter Achstaste.
		Inaktive Taste. Dieser Taste ist keine Funktion zugeordnet.
		Schrittmaßtasten (mit LED Statusanzeigen) Setzt oder zeigt das eingestellte Schrittmaß zum Verfahren der Achse an.
⑧	Spindel Steuertasten	
		Startet die Spindel im Gegenuhrzeigersinn
		Stoppt die Spindel
		Startet die Spindel im Uhrzeigersinn
		**Schalter Spindeldrehzahlkorrektur** Verändert die Spindeldrehung auf die angegebene Spindeldrehzahlkorrektur.
⑨	Programmstatus Tasten	

L28HS_DE_5.fm

Auszug aus dem Programmier- und Bedienhandbuch „SINUMERIK 808D OPM Operation“		
	Element	**Beschreibung**
		Zyklus Stopp Taste Stoppt die Abarbeitung des NC Programms
		Zyklus Start Taste Startet die Ausführung von NC-Programmen
		Reset Taste Setzt NC Programme zurück Setzt Alarme die das Reset Kriterium erfüllen zurück.
⑩		**Schalter Vorschubkorrektur** Verändert den Vorschub der gewählten Achse auf die eingestellte Vorschubkorrektur.

L28HS_DE_5.fm

5.4 Schutzstufen

Die SINUMERIK 808D bietet ein Konzept der Schutzstufen zur Freigabe von unterschiedlichen Datenbereichen. Unterschiedliche Schutzstufen steuern unterschiedliche Zugriffsrechte.

Die ausgelieferte Steuerung von SIEMENS ist standardmäßig auf die niedrigste Schutzstufe 7 (ohne Passwort) gesetzt.

Wenn das Passwort nicht mehr bekannt ist, muss die Steuerung mit Standard-Maschinendaten neu initialisiert werden. Alle Passwörter werden dann auf die Standard Passwörter der Software-Version zurückgesetzt.

ACHTUNG!

Bevor Sie die Steuerung mit Standard-Maschinendaten neu starten, stellen Sie sicher, dass Sie Ihre Daten gesichert haben, ansonsten gehen alle Daten nach dem Neustart mit den Standardeinstellungen der Gerätedaten verloren.

Schutzstufe	Gesperrt von	Bereich
0	Siemens Passwort	Reserviert von Siemens
1	Hersteller Passwort	Maschinenhersteller
2	Reserviert	
3 - 6	Endbenutzer Passwort (Standard Passwort: „CUSTOMER“)	Endbenutzer
7	Ohne Passwort	Endbenutzer

Schutzstufe 1

Die Schutzstufe 1 erfordert das Hersteller Passwort. Mit der Eingabe des Passworts können folgende Operationen ausgeführt werden:

- Eingeben oder Ändern aller Maschinendaten
- Ausführen der NC Inbetriebnahme

Schutzstufe 3-6

Die Schutzstufe 3-6 erfordert ein End-Benutzer-Passwort. Mit der Eingabe des Passworts können folgende Operationen ausgeführt werden:

- Eingeben oder Ändern von Teilen der Maschinendaten
- Editieren von Programmen
- Einstellen von Offset-Werten
- Werkzeuge messen

Schutzstufe 7

Die Schutzstufe 7 wird automatisch verwendet, wenn kein Passwort gesetzt ist und kein Signal über die Schutz-Level-Schnittstelle ansteht. Die Schutzstufe 7 kann vom PLC Anwenderprogramm aus gesetzt werden, nachdem Sie die Bits in der Benutzeroberfläche festgelegt haben.

Die Eingabe und Änderung von Daten in den folgenden aufgeführten Menüs ist abhängig von der eingestellten Schutzstufe:

- Werkzeugkorrekturen
- Nullpunktverschiebungen
- Einstelldaten
- RS232 Einstelldaten
- Programm Erstellung / Programmkorrektur

5.4.1 Passwörter

INFORMATION

Im Normalfall ist es nicht erforderlich das der Maschinenbediener Passwörter verändert.

5.4.2 Passwort setzen

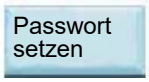
Schritt 1

Der Service-Mode wird mit der entsprechenden Tastenkombination geöffnet. Im Service-Modus kann das Passwort aktiviert und deaktiviert werden.

➜ Drücken Sie

+

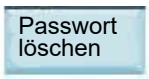
Schritt 2

➜ 

Geben Sie das Endbenutzer oder Hersteller-Passwort ein.

➜

Ändern Sie das Endbenutzer oder Hersteller-Passwort.

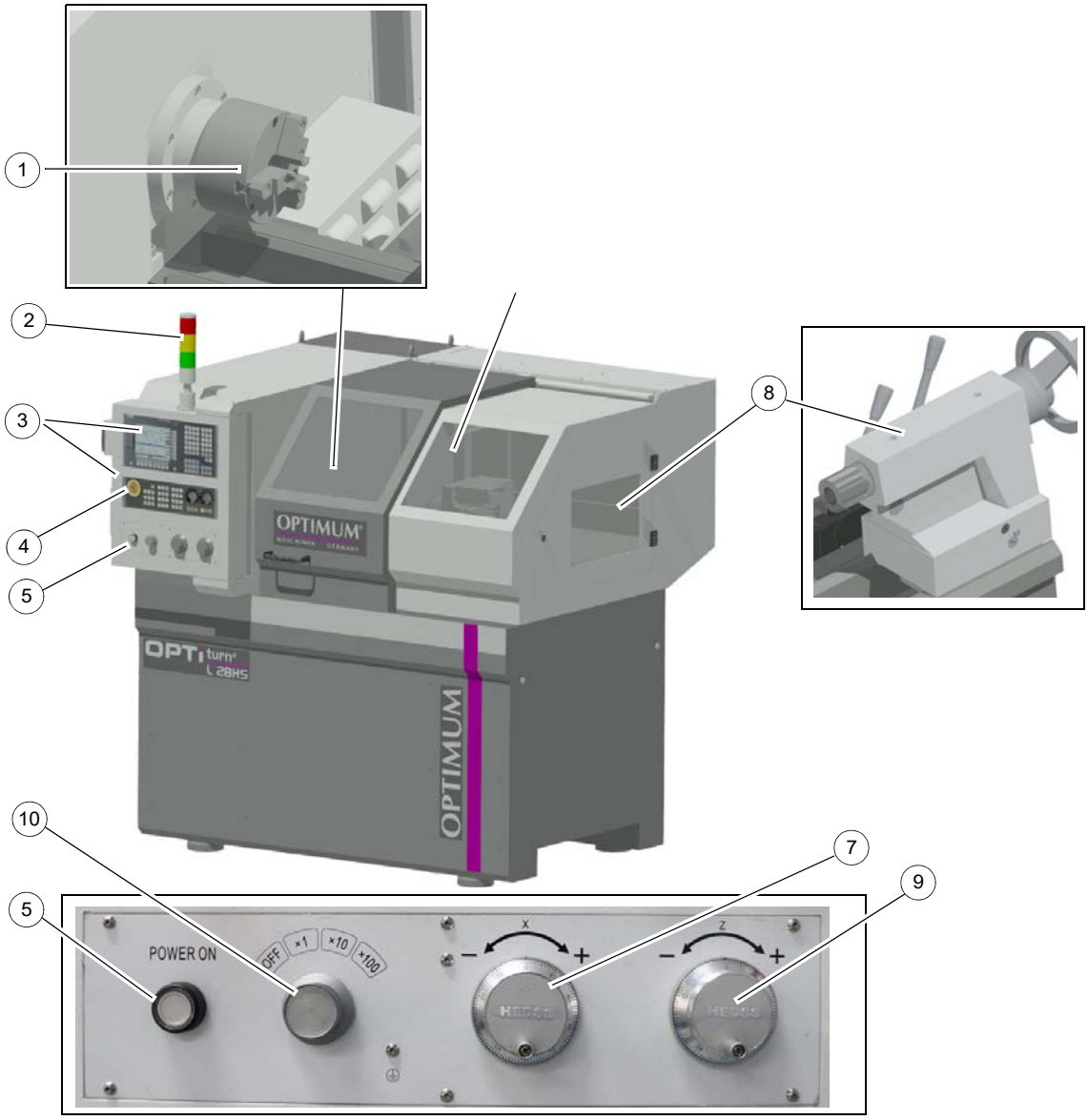
➜ 

Löschen Sie das Endbenutzer oder Hersteller-Passwort.

L28HS_DE_5.fm

6 Bedienung

6.1 Bedien- und Anzeigeelemente



Pos.Nr.	Beschreibung
1	Drehfutter
2	Signalleuchte (wenn die Signallampe grün leuchtet --> CNC-Programm läuft)
3	Maschinensteuertafel
4	Not-Halt-Schlagschalter
5	Drucktaster „Antriebssteuerung Ein“
7	Handrad zum manuellen Verfahren der X-Achse
8	Reitstock
9	Handrad zum manuellen Verfahren der Z-Achse
10	Einstellung Schrittmaß

6.2 Sicherheit

Nehmen Sie die CNC-Maschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der CNC-Maschine ist einwandfrei.
- Die CNC-Maschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die CNC-Maschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme. Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

☞ Sicherheit während des Betriebs auf Seite 17

6.3 Achsen der CNC Maschine

INFORMATION

Ein Referenzpunktfahren ist nicht erforderlich, wenn Ihre Maschine mit ABS-Encodern (808D ADVANCED) konfiguriert ist.

Wenn Ihre Maschine mit INC Encodern ausgestattet ist, muss nach dem Einschalten zuerst ein Referenzpunktfahren durchgeführt werden!

6.3.1 C-Achse

Die C-Achse ist die Drehachse, die mit Drehung der Spindel eine präzise Positionierung des Werkstücks steuert. Die C-Achse bietet eine genaue Spindel Indexierung und eine durchgehend stabile niedrige Drehzahl. Die C-Achse zeichnet sich durch eine hohe Auflösung mit Hilfe eines Encoders aus.

X und Y Achse ☞ Maschinenkoordinatensystem auf Seite 38

6.4 CNC-Maschine einschalten

➜ Schalten Sie den Hauptschalter ein. ☞ Hauptschalter abschließbar auf Seite 15

➜ Entriegeln Sie den „Not-Halt-Schlagschalter“ an der Maschinensteuertafel.

➜ Betätigen Sie den Drucktaster „Antriebssteuerung Ein“.

➜ Warten Sie, bis die Steuerung vollständig hochgefahren ist.

➜ Schließen Sie - falls noch nicht geschlossen - die Schiebetür.

6.5 Schiebetür öffnen und schließen

INFORMATION

Die Tastenbelegung zum Entriegeln der Schiebetür hängt von der verbauten Steuerung ab.

➜ Drücken Sie die Taste <K11> oder <DOOR>. Die Schiebetür wird entriegelt.

oder

6.5.1 Referenzfahren nach dem Einschalten

INFORMATION

Ein Referenzpunktfahren ist nicht erforderlich, wenn Ihre Maschine mit ABS-Encodern konfiguriert ist (808D ADVANCED).

Wenn Ihre Maschine mit INC Encodern ausgestattet ist (808D), muss nach dem Einschalten zuerst ein Referenzpunktfahren durchgeführt werden!

Ohne angefahrene und an die Steuerung übergebene Referenzpunkte (Maschinennullpunkt) kann die Maschine nicht gefahren werden.

Mit Beginn des Referenzfahrens sollten sich die Achsen möglichst in einer Mittelstellung befinden.

ACHTUNG!

Achten Sie darauf, das sich der Reitstock am Ende des Maschinenbetts befindet.

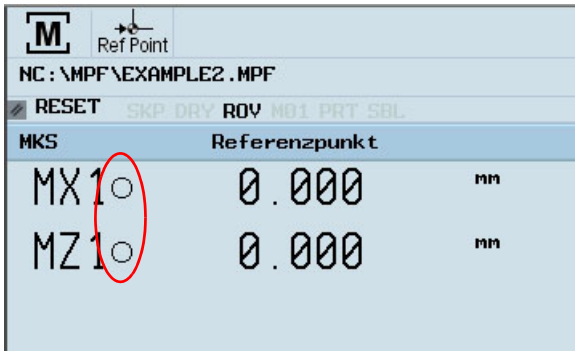
Die nachfolgenden angegebenen Informationen dienen immer nur als Vorabinformation für weitergehende Informationen die im Siemens Handbuch zu finden sind.

Nach dem Einschalten befindet sich die L28HS im Modus Referenzpunktfahrt, die LED der Taste <REF POINT> leuchtet.

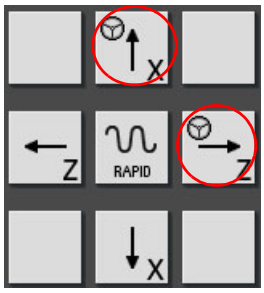
Solange die Achsen nicht referenziert sind, wird das Symbol (Kreis) zwischen der entsprechenden Achse und dem Wert angezeigt.

➜ Die Achsen werden mit den „Achsen Verfahrtasten“ referenziert.

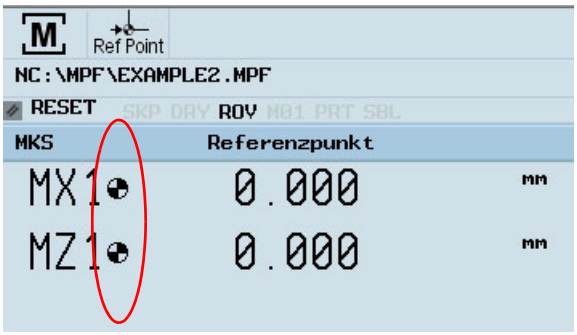
Achten Sie darauf, das der „Schalter Vorschubkorrektur“ nicht auf „Null“ steht.



➜ Verfahren Sie jede Achse zum Maschinennullpunkt bis das „Referenziert Symbol“ an der jeweiligen Achse erscheint.

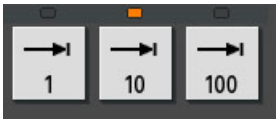


Nach Abschluss des Vorgangs „Referenzieren der Achsen“ muss das „Referenziert Symbol“ neben den Achsbezeichnungen dargestellt sein.



Nach der Rückkehr in die Betriebsart „JOG“ oder „HANDWHEEL“ können die Achsen manuell bewegt werden. Verwenden Sie die Schrittmaßeinstellung im Bedienfeld um das Schrittmaß festzulegen, oder Drücken Sie die <JOG> oder <HANDWHEEL> Taste erneut, um das Schrittmaß wieder abzuschalten.

Das gewählte Schrittmaß wird angezeigt.

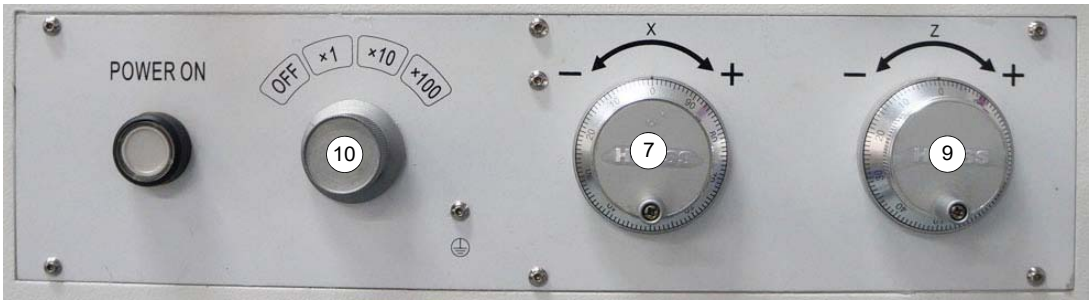


L28HS_DE_6.fm

6.6 Bedienung des Maschinensteuerpultes

6.6.1 Bedienung der Handräder für manuelles Verfahren

Pos.Nr.	Bedeutung	Beschreibung
(7)	Handrad	Handrad zum manuellen Verfahren der X-Achse
(9)	Handrad	Handrad zum manuellen Verfahren der Z-Achse
(10)	Schrittmaß	Einstellung des Schrittmaß



Manuelles Verfahren der Achsen bei geschlossener Schiebetür

- ➜ Schiebetür schließen.
- ➜ In die Betriebsart <JOG> oder <HANDWHEEL> wechseln.
- ➜ Das Schrittmaß (10) auswählen.
- ➜ Über den Tastenbereich „Achsen Bewegungssteuerung“ oder den elektronischen Handrädern können jetzt die Achsen bewegt und verfahren werden.
- ➜ Mit den Handrädern des Maschinensteuerpultes (7) und (9) die Achsen verfahren.

WARNUNG!

Ein manuelles Verfahren von Achsen bei geöffneter Schiebetür ist nicht möglich. Die Maschine besitzt keinen Zustimmtaster, um ein Verfahren der Achsen bei geöffneter Schiebetür zu ermöglichen.

Der Verriegelungsschalter der Schiebetür darf nur für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten entriegelt werden. ☞ Verriegelungsschalter Schiebetür auf Seite 161

6.7 Einrichten

☞ Siehe „Einrichten“ der Anleitung „Siemens 808D“.

INFORMATION

Die CNC Maschine wird im handgesteuerten und im automatischen Betrieb sofort stillgesetzt, sobald die Schiebetür der Schutzumhausung geöffnet wird.

Für den Einrichtbetrieb kann die Schiebetür über den Drucktaster „K11“ oder „DOOR“ geöffnet werden.

6.7.1 Werkzeug einsetzen

➜ Spannen Sie die Drehmeißel in den Werkzeughalter. Der Drehmeißel muss beim Drehen möglichst kurz und fest eingespannt sein, um die während der Spanbildung auftretende Schnittkraft gut und zuverlässig aufnehmen zu können.

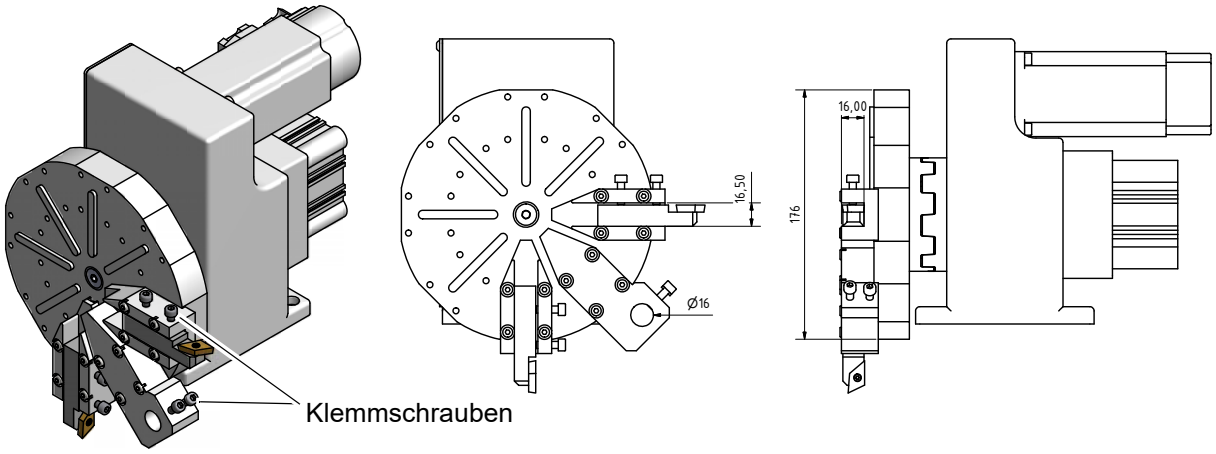


Abb.6-1:

6.7.2 Werkzeug vermessen

Vermessen Sie Ihr Werkzeug und tragen Sie die Daten in den Werkzeugspeicher der CNC Maschine ein. Das Werkzeug wird außerhalb der Maschine vermessen.

➜ Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte wie im Kapitel „Werkzeuge und Werkzeugkorrekturen eingeben“ in der Anleitung „Einrichten“ zur Siemens 808D beschrieben vor.

6.7.3 Werkstück einspannen

Drehfutter

Die Werkstücke müssen vor der Bearbeitung sicher und fest auf der Drehmaschine und im Drehfutter eingespannt werden. Die Spannkraft sollte dabei so bemessen sein, dass die Mitnahme des Werkstücks sicher gewährleistet ist und keine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks auftritt.

Ersatzdrehfutter müssen für die maximale Drehzahl der Maschine ausgelegt sein, die Angabe der zulässigen Drehzahl des Drehfutters muss sich auf dem Drehfutter befinden. Der Mindestabstand zum Maschinenbett darf 25mm nicht unterschreiten.

WARNUNG!

Spannen Sie keine Werkstücke ein, die über dem zulässigen Spannbereich der Werkstückaufnahmen, Drehfutter, etc. liegen. Die Spannkraft eines Drehfutters ist bei überschreiten des Spannbereichs zu gering. Die Spannbacken können sich lösen.

Verwenden Sie nur Drehfutter die für die Drehzahl der Maschine ausgelegt sind.

Verwenden Sie keine Drehfutter deren Außendurchmesser zu groß ist.

VORSICHT!

Beim festspannen von Werkstücken oder der Montage von Drehfuttern und Lünetten mit hohem Gewicht kann die zumutbare Belastung des Bedieners oder des Einrichters überschritten werden.

Empfohlene Grenzwerte beim Heben und Tragen von Lasten				
	Zumutbare Last in kg und Häufigkeit des Hebens und Tragens			
	gelegentlich		häufiger	
Lebensalter Jahre	Frauen	Männer	Frauen	Männer
15 - 18	15	35	10	20
19 - 45	15	55	10	30
ab 45	15	45	10	25

6.8 Drehzahlhinweise, Wartungsempfehlungen, Richtdrehzahl nach DIN 6386

Als Richtdrehzahl wird die Anzahl der Umdrehungen verstanden, bei der die rechnerische Fliehkraft mit der zugehörigen Backenausführung der größten Spannkraft im Stillstand entspricht. Die Richtdrehzahl gilt für nach innen abgestuft montierte Backen, wobei diese nicht über den Futter Außendurchmesser vorstehen dürfen.

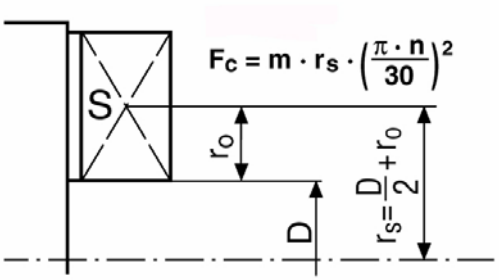
Bei der ermittelten Richtdrehzahl steht 1/3 der im Stillstand vorhandenen Spannkraft für das Spannen des Werkstücks zur Verfügung. Voraussetzung ist dabei ein einwandfreier Zustand des Spannfutters.

Generell sind die Beschriftungen auf den Spannbacken und dem Drehfutter (zulässige Drehzahl, max. Ausdrehdurchmesser, ...), die Hinweise in den jeweiligen Drehfutterbetriebsanleitungen und bei Sonderbacken die zusätzlichen Angaben auf der jeweiligen Zeichnung zu beachten.

6.8.1 Einflussfaktoren, die erheblich die Spannkraft beeinflussen

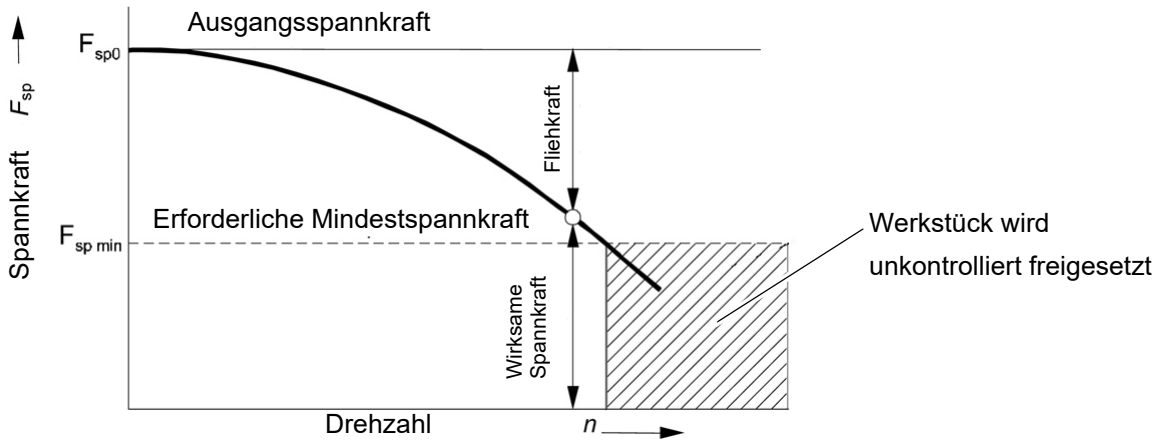
Spannbackenfliehkraft

Zur Berechnung der erforderlichen Spannkraft für die Bearbeitung eines Werkstückes, muss die Fliehkraft der Spannbacken mit berücksichtigt werden.



Fc	Fliehkraft in N
m	Masse in kg/Satz
rs	Schwerpunktabstand in Meter zur Futtermitte
n	Drehzahl min^{-1}
r_0	Schwerpunktabstand der Spannbacke

Die Ermittlung der zulässigen Drehzahl kann nach der VDI-Richtlinie 3106 „Ermittlung der zulässigen Drehzahl bei Drehfuttern (Backenfutter)“ vorgenommen werden. Diese Richtlinie erlaubt auch die Ermittlung der Restspannkraft bei vorgegebener Drehzahl.



6.8.2 Wartung von Drehfuttern

Eine wesentliche Voraussetzung für die einwandfreie Funktion eines Drehfutters ist die regelmäßige und sorgfältige Schmierung aller Gleitflächen. Dadurch werden die Spannkraftreduzierung und ein vorzeitiger Verschleiß vermieden.

Beachten Sie grundsätzlich die Wartungshinweise des Herstellers bei Verwendung von Ersatzdrehfuttern.

Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Backen. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit deutlich verringerter Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

Das verwendete Drehfutter sollte mindestens einmal in der Woche abgeschmiert werden. Der verwendete Schmierstoff sollte von hoher Qualität sein und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt sein. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

Spannbacken und Backenbefestigungsschrauben sind Verschleißteile. Die Lebensdauer ist begrenzt. Daher empfehlen wir, diese in regelmäßigen Zeitabständen einer Prüfung durch Fachpersonal zu unterziehen (z.B. Rissprüfung durch Farbeindringverfahren oder Magnetpulverprüfung (Fluxen), Wirbelstromprüfung, Ultraschallprüfung) und ggf. auszutauschen.

6.9 Spannen von langen Werkstücken

VORSICHT!

Lange Drehteile die aus der Hohlwelle der Spindel hinausragen müssen betreiberseitig durch geeignete Abdeckungen gesichert werden. Eine Abdeckung kann eine Hülse sein, die am Spindelstock befestigt wird und als feststehende Schutzeinrichtung das hervorstehende Werkstück vollständig abdeckt.

Grundsätzlich sind bei dieser Bearbeitungsart Stangenlader zu bevorzugen.

VORSICHT!

Lange Drehteile müssen zusätzlich abgestützt werden. Die Abstützung erfolgt mit dem Reitstock und - falls erforderlich - zusätzlich mit einer Lünette.

6.10 Betriebsarten

6.10.1 Handgesteuerter Betrieb

Der handgesteuerte Betrieb ist in der Betriebsart „JOG“ und der Betriebsart „MDA“ möglich. Siehe Kapitel „Handgesteuerter Betrieb“ der Anleitung „Siemens 808D“.

6.10.2 Automatikbetrieb

Siehe Kapitel „Automatikbetrieb“ der Anleitung „Siemens 808D“.

6.10.3 MM + (nur als Option)

Ermöglicht den Übergang von konventionellen Maschinen zur CNC-Programmierung. Die Maschine lässt sich mittels Handrädern wie eine konventionelle Maschine bedienen, jedoch mit den Vorzügen von CNC-unterstützten Technologiezyklen.

Funktionen:

- Achsenparalleles Verfahren
- Kegel drehen
- Radius drehen
- Bohren mittig
- Gewindeschneiden
- Nutenzyklus
- Gewindebohren
- Vordrehen von Konturen

Grundlagen:

Die folgenden Schritte müssen durchgeführt werden, bevor die manuelle Bearbeitung fortgesetzt werden kann:

- Referenzierte Achsen
- Gemessene Werkzeuge
- Endanschläge gesetzt
- Werkstück-Nullpunkt setzen

6.11 Programmieren

Gehen Sie für die weiteren Arbeitsschritte wie in der Anleitung „Teileprogrammierung, System, Programmieren und Zyklen“ zur „Siemens 808D“ beschrieben vor.

Hand- bzw. Teileprogrammierung:

Bei dieser Art muss das Programm von Hand erstellt und in die Steuerung eingegeben werden. Diese direkte Programmierung im DIN-Code ist eine aufwendige Methode, die sehr große Fertigkeit verlangt und heute weitestgehend von CAD/CAM-Systemen übernommen wurde, die über eine grafische Benutzerumgebung direkt ein Bearbeitungsprogramm erstellen.

Automatische Programmierung:

Mit Hilfe eines CAD/CAM-Programms (zum Beispiel einem 3D-CAD-Programm mit nachgeschaltetem Co-Prozessor) werden Konstruktionsdaten (halb-)automatisch in ein lauffähiges Programm überführt. Bei dieser Art der Programmierung wird ein 3D-Modell mit dem Computer entworfen. Mittels einer Arbeitsfolge, die vom Benutzer vorgegeben wird, werden Bewegungsabläufe der Maschine errechnet. Diese Programme greifen dabei auf eine Werkzeugdatenbank zu, die alle Werkzeugparameter enthält (Drehzahl, Vorschub, Durchmesser usw.). Über diese systematische Programmstruktur wird es dem Bediener ermöglicht, innerhalb von kürzester Zeit ein fertiges Programm ohne Kenntnisse der einzelnen Programmbefehle und deren Syntax zu erstellen.

Wir empfehlen als unterstützendes Mittel sowohl zur Schulung, als auch für den Betrieb die Software Sinumerik 808D on PC von Siemens.

Sinumerik 808D on PC ist die ideale Software-Ergänzung zu den CNC-Drehmaschinen von OPTIMUM.

Als Trainingssoftware unterstützt es die schnelle Einarbeitung in die Bedienung der Steuerung Sinumerik Siemens 808D. Mitarbeiter mit wenig CNC-Erfahrung können damit Grundlagen der DIN-Programmierung lernen und schließlich auch Programme mit Siemens 808D-Zyklen schreiben und testen.

Sie erhalten Sinumerik 808D on PC und weitergehende Informationen über die Webseite von Siemens.

6.12 Drehzahleinstellung

INFORMATION

Die Drehzahleinstellung erfolgt im CNC-Programm oder durch die manuelle Eingabe in die CNC-Maschine.

➜ Stellen Sie im Programm die Drehzahl ein. Die notwendige Drehzahl hängt vom Durchmesser des Werkstücks, des zu bearbeitenden Werkstoffs, des Drehmeißels, sowie der Einstellung des Drehmeißels (Schneidwerkstoff) zum Werkstück ab.
☞ Schnittgeschwindigkeiten auf Seite 147

➜ Achten Sie auf die verwendete Getriebestufe (M41 oder M42). ☞ M - Code Liste, M Funktionen auf Seite 149

❍ Drehzahlbereich ☞ Spindeldrehzahl [min^{-1}] auf Seite 22

6.13 Programm starten

Stellen Sie die Kühlmittelzufuhr am Werkzeugwechsler ein. Eine Veränderung der Richtung der Kühlmittelzufuhr darf nur im Einrichtbetrieb erfolgen. Über Ihr CNC-Programm wird bei Bedarf die Kühlschmiermittelzufuhr eingeschaltet.

VORSICHT!

Vor dem Starten des Programmablaufs muss die Schiebetür der trennenden Schutzeinrichtung geschlossen werden.

➜ Schließen Sie die trennenden Schutzeinrichtungen vollständig.

➜ Wechseln Sie in die Betriebsart „AUTO/MDA“

6.14 CNC Maschine ausschalten

➜ Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter aus.

➜ Schalten Sie bei einem längeren Stillstand die CNC Maschine am Hauptschalter aus und sichern Sie den Hauptschalter mit einem Vorhängeschloss.
☞ Abschalten und Sichern der CNC Maschine auf Seite 18

6.15 Datenschnittstellen und Stromabnahme

Beim Anschluss von Datenschnittstellen ist zu beachten, dass das Datenkabel auf kürzestem Weg zur Schnittstelle der Steuerung geführt wird. Die Kabelführung kann an den Messsystemleitungen entlang geführt werden. In keinem Fall darf jedoch das Kabel im Schaltschrank, in der Nähe von Antriebsgeräten der NC-Achsen, oder des Frequenzumrichters selbst vorbeigeführt werden. Durch elektromagnetische Strahlung entstehen Fehler in der Datenübertragung (EMV-Problematik).

Die Steuerung verfügt über folgende Datenschnittstellen.

❍ X130-Ethernet-Anschluss (RJ45-Steckverbindung)
❍ USB-Anschluss
❍ Stromanschluss

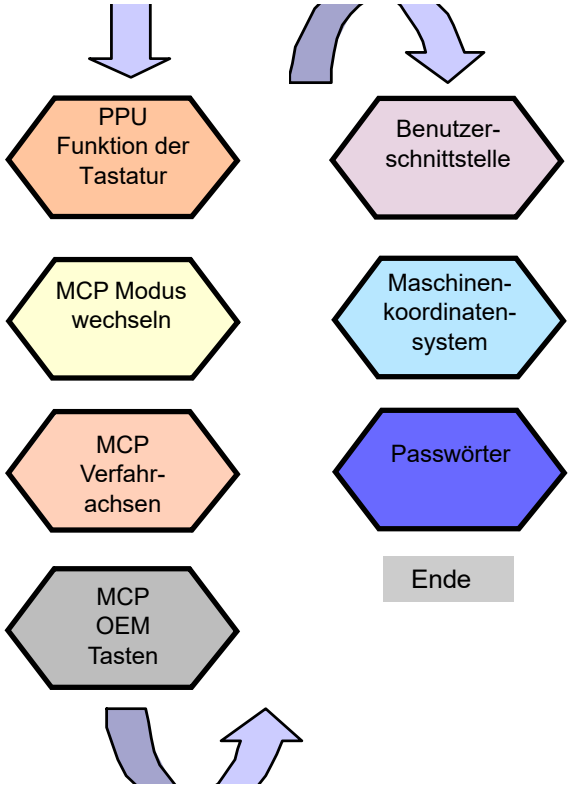
7 Kurzanleitung 808D Drehen

Es sind Grundkenntnisse in der Programmierung zum Drehen erforderlich bevor Sie an einer Maschine arbeiten!

Die Informationen in dieser Kurzanleitung enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Diese Kurzanleitung ist nicht der Ersatz für die Siemens 808D Handbücher und dient lediglich als eine Referenz zum schnellen auffinden bereits bekannter Operationen und Funktionen.

7.1 Vorbereitung

Dieser Abschnitt beschreibt die 808D PPU und MCP-Funktionalität, das Koordinatensystem einer Drehmaschine und wie Passwörter eingegeben werden um auf das System zuzugreifen.

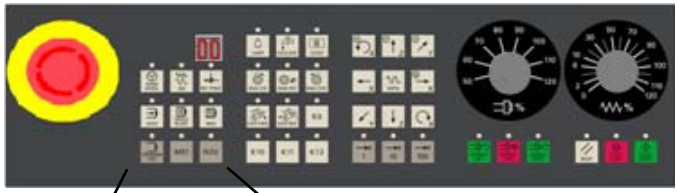


Theoretische Grundlagen

PPU Funktion der Tastatur

Die 808D Bedientafel (CPU) wird zur Eingabe von Daten an die CNC Steuerung und zum navigieren in Betriebssystembereichen verwendet.

MCP Modus wechseln

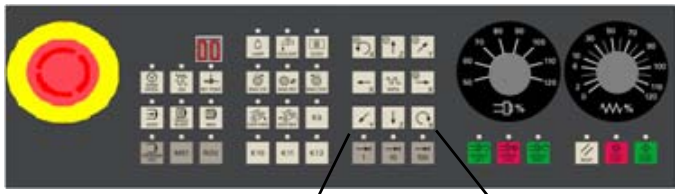


Die 808D Maschinensteuertafel (MCP) wird verwendet, um die Maschinenbetriebsarten zu wählen:

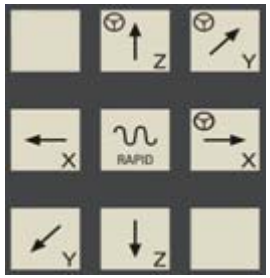
JOG - MDA - AUTO

Vorbereitung

MCP Verfahr-achsen



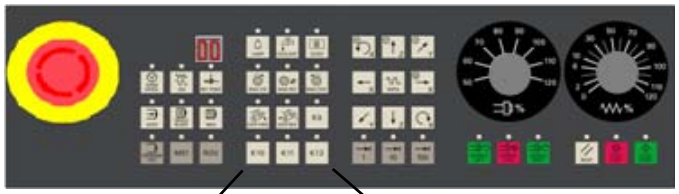
Verfahrachsen



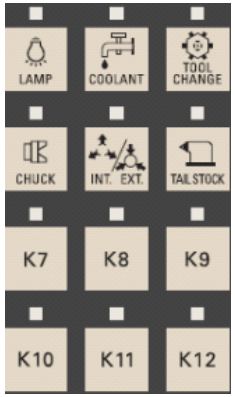
Die 808D Maschinensteuertafel (MCP) wird verwendet, um Achsen manuell zu steuern.

Die Maschine kann mit den entsprechenden Tasten bewegt werden.

MCP OEM Tasten



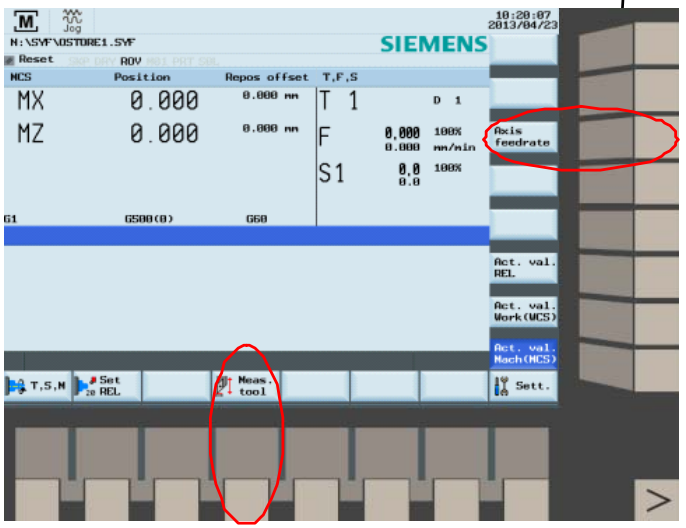
OEM Tasten



Die 808D Maschinensteuertafel (MCP) wird verwendet, um OEM-Maschinenfunktionen zu steuern.

Die Maschinenfunktionen können mit den entsprechenden Tasten aktiviert werden.

Benutzer-schnittstelle

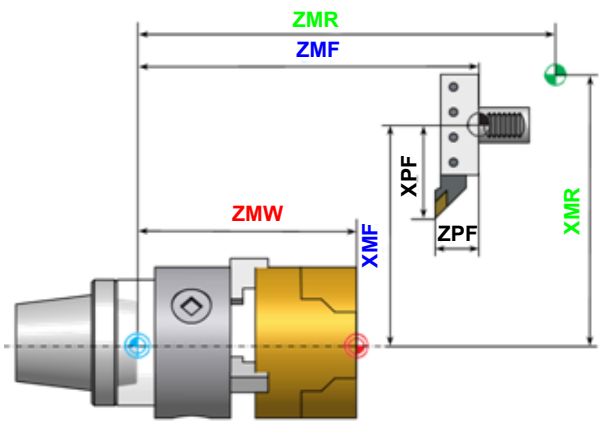


Die 808D (PPU) besitzt acht vertikale Softkeys (Abk. SKs) auf der rechten Seite des Bildschirms. Diese SKs können mit der entsprechenden Taste (auf der rechten Seite) aktiviert werden.

Die 808D (PPU) besitzt acht horizontale Softkeys an der Unterseite des Bildschirms. Diese Softkeys können mit der entsprechenden Taste (darunter liegend) aktiviert werden.

Vorbereitung

Maschinen-koordinaten-system



Die Sinumerik 808D verwendet ein Koordinatensystem, das von der Norm DIN-66217 abgeleitet ist.

Das System ist ein internationaler Standard und gewährleistet die Kompatibilität zwischen Maschinen und Koordinatenprogrammierung.

Die primäre Funktion dieses Koordinatensystems ist es sicherzustellen, dass die Werkzeuglänge und der Werkzeugradius korrekt in der jeweiligen Achse berechnet wird.

Der Maschinennullpunkt (M) wird vom Maschinenhersteller festgelegt und kann nicht verändert werden.

Der Werkstücknullpunkt (W) ist der Ursprung des Werkstückkoordinatensystem.

Der Referenzpunkt (R) wird zur Synchronisation des Messsystems verwendet. Synchronisieren wird zum Synchronisieren des Messsystems verwendet

Der **Werkzeugträger- Referenzpunkt** (F) wird verwendet, um die Werkzeugkorrektur zu bestimmen.

ABLAUF

Passwörter

Die Verwendung von Passwörtern stellt sicher, das nur berechtigte Benutzer auf das System zugreifen können. Tätigkeiten wie "Grundlegende Bedienung", "Erweiterte Bedienung" und Inbetriebnahmefunktionen hängen alle von Passwörtern ab.

kein Passwort	Maschinenbediener
Passwort des Endbenutzers	Erweiterter Bediener
Passwort des Herstellers	OEM Ingenieur

Passwort ändern

Passwort des Endbenutzers = CUSTOMER

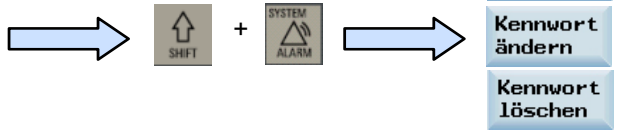
Passwort des Herstellers = SUNRISE

Schritt 1

Im Regelfall muss der Maschinenbediener das Passwort nicht ändern.

Der Service-Modus wird mit der entsprechenden Tastenkombination geöffnet.

Im Service-Modus kann das Passwort aktiviert und deaktiviert werden.



Schritt 2

Kennwort setzen	Geben Sie das Passwort des Endbenutzers oder des Herstellers ein.
Kennwort ändern	Ändern des Passworts des Endbenutzers oder des Herstellers.
Kennwort löschen	Löschen des Passworts des Endbenutzers oder des Herstellers.

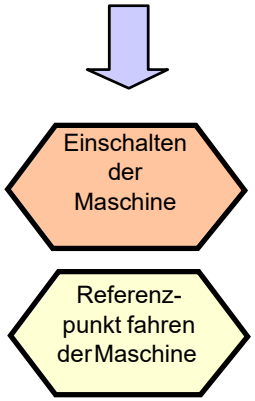
Ende

7.2 Einschalten und Referenzieren

Beschreibung

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Maschine eingeschaltet und referenziert wird.

Inhalt

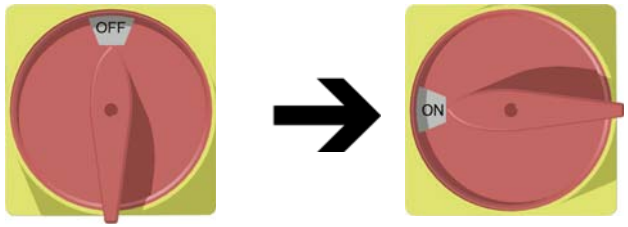


ABLAUF

Bitte beachten Sie die expliziten Einschaltregeln wie vom Maschinenhersteller festgelegt.

Schritt 1

Einschalten des Hauptschalters der Maschine.



Schritt 2

Achten Sie darauf, die folgenden Aktionen durchzuführen!

Geben Sie alle Not-Halt-Taster an der Maschine frei!

Ende

Einschalten und Referenzieren

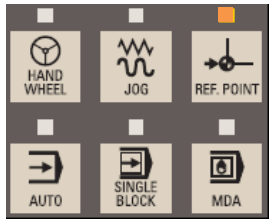
ABLAUF

Referenzpunkt fahren der Maschine

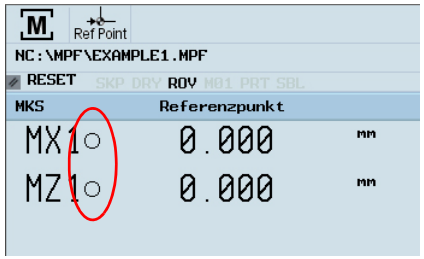
Ein Referenzpunktfahren ist nicht erforderlich, wenn Ihre Maschine mit ABS-Encodern konfiguriert ist.

Wenn Ihre Maschine mit INC Encodern ausgestattet ist, muss nach dem Einschalten zuerst ein Referenzpunktfahren durchgeführt werden!

Schritt 1

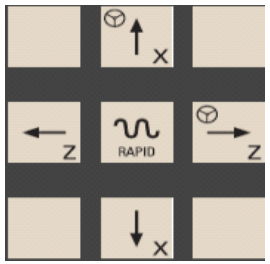


Nach dem Einschalten der Maschine ist die Betriebsart Referenzpunktfahren (Standard) aktiv.



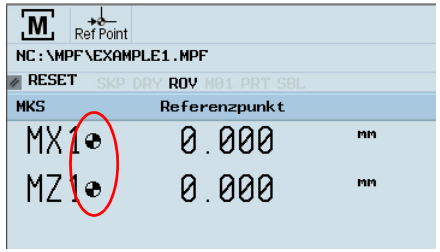
Wenn die Achse nicht referenziert ist, wird das Referenziert Symbol (Kreis) zwischen der Achsenkennung und dem Wert angezeigt.

Schritt 2



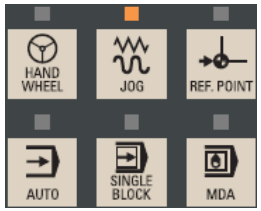
Die Achsen werden mit den entsprechenden Achsen-Verfahrtasten referenziert.

Die Verfahrrichtung und Tasten werden vom Maschinenhersteller festgelegt.

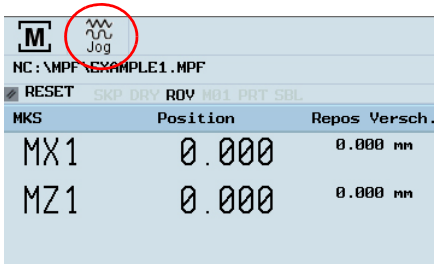


Nach Abschluss des Referenziervorgangs für alle Achsen erscheint das Referenziert Symbol neben der Achsenkennung.

Schritt 3



Verwenden Sie nach Rückkehr in die Betriebsart JOG die Achsen Verfahrtasten, um die Maschine von Hand zu bewegen.



Die Maschine kann jetzt im JOG-Modus betrieben werden.

Während des normalen Betriebs (JOG), wird das Referenziert Symbol nicht am Bildschirm angezeigt.

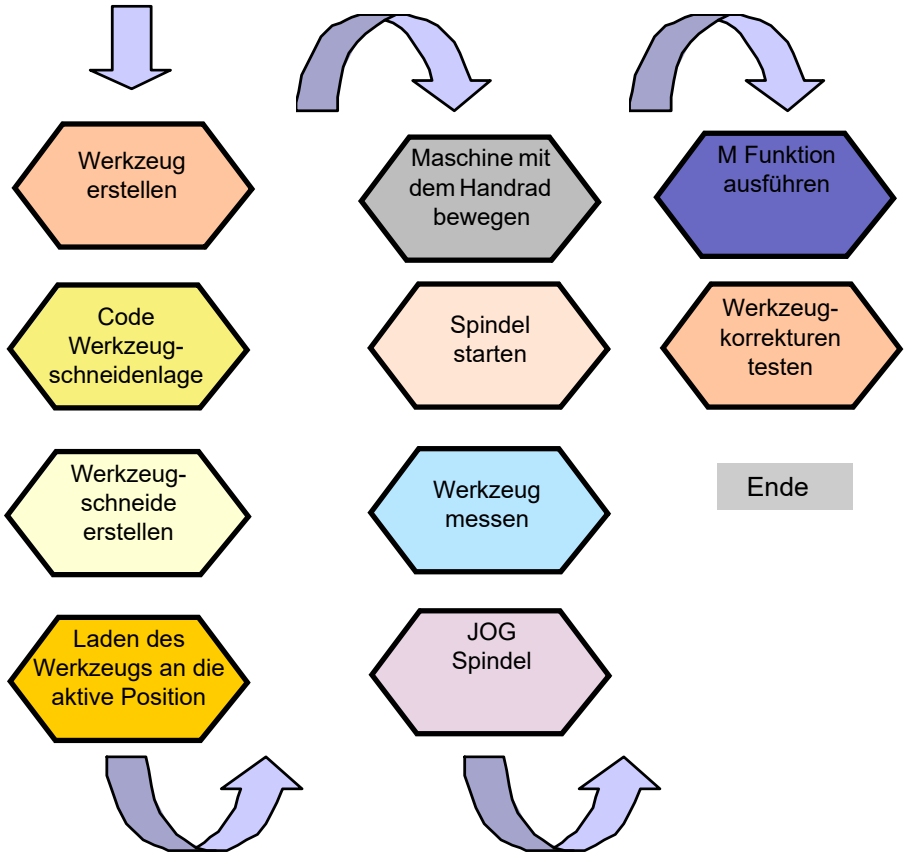
Ende

7.3 Werkzeug Einstellung

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt das Erstellen und Einrichten von Werkzeugen.

Inhalt



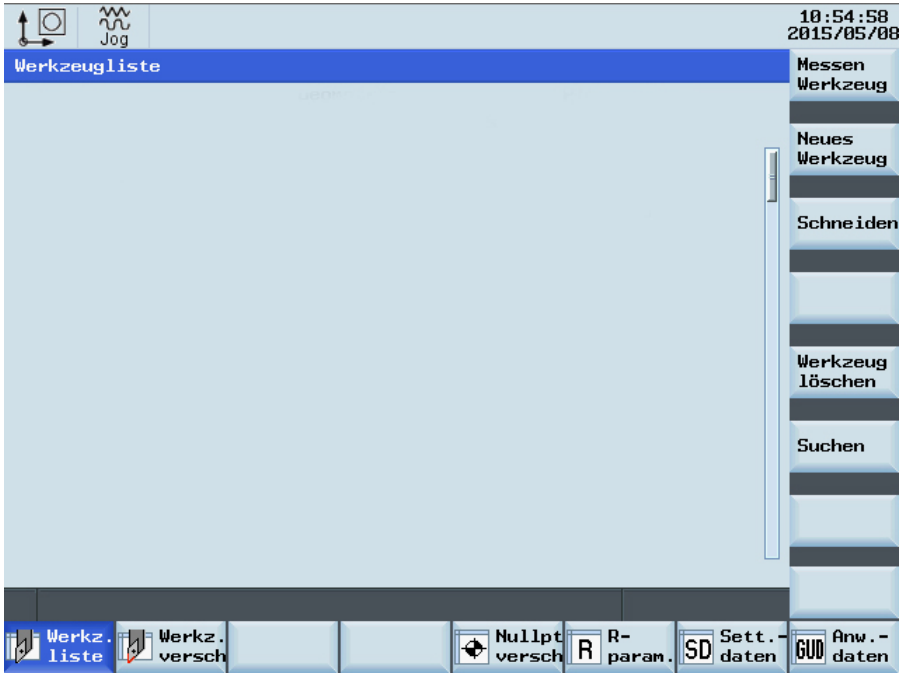
ABLAUF

Es muss zuerst ein Werkzeug angelegt und gemessen werden, bevor das Programm ausgeführt werden kann.

Schritt 1 Achten Sie darauf, das sich das System in der Betriebsart JOG befindet.

Drücken Sie “Offset” auf der PPU. →

Drücken Sie den “Werkzeugliste” Softkey auf der PPU. →



Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Schritt 2

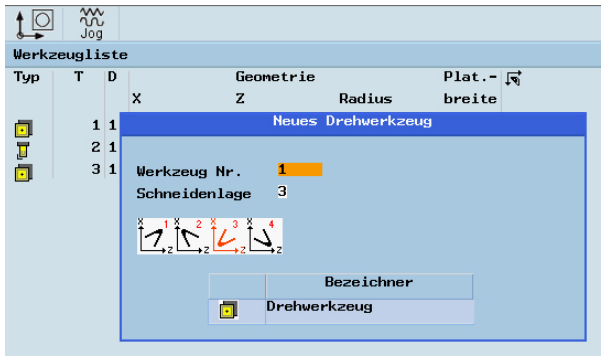
Der Bereich an Werkzeugnummern die vom System erstellt werden können ist 1 ~ 32000.

Die Maschine kann mit maximal 64 Werkzeugen / 128 Werkzeugschneiden geladen werden.

Drücken Sie den “Neues Werkzeug” Softkey auf der PPU.

Wählen Sie die erforderliche Art des Werkzeugs.

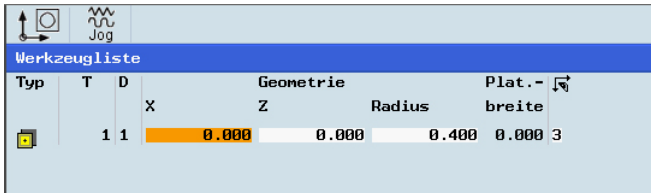
Geben Sie "1" bei "Werkzeug Nr." ein.



Geben Sie "3" für “Schneidenlage“ ein.

Die richtige Auswahl der "Schneidenlage" bestimmt direkt die richtige Werkzeugkorrektur. Werkzeugkorrekturen werden im nächsten Abschnitt beschrieben.

Drücken Sie den “OK” Softkey auf der PPU.



Geben Sie den "Radius" und / oder "Plattenbreite" nach Bedarf ein.

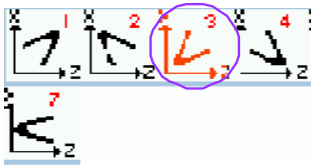
Drücken Sie die “Input” Taste auf der PPU.

Code Werkzeug-schneidenlage

Prinzip der richtigen Auswahl des Code der Werkzeugschneidenlage: Wählen Sie den Code der entsprechenden Werkzeugschneidenlage gemäß der tatsächlichen Schneidenlage aus !

Beachten Sie die Beziehung zwischen der Schneidenlage und der positiven Richtung der X-Achse und der Z-Achse.

Finden Sie die entsprechenden Positionsbeziehungen in der Abbildung unten und geben Sie die Nummer in "Werkzeugschneidenlage" an; die rote Koordinate im lila Kreis ist der gewählte Schneidenlagen Code .



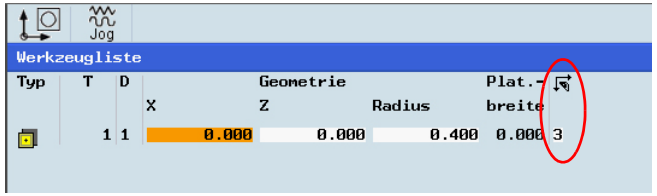
Die 808D verfügt über 4 Werkzeugschneidenlagen (#1~4) für "Drehmeißel" und "Einstechwerkzeuge", die in der linken Abbildung dargestellt sind.

Die 808D verfügt über eine Werkzeugschneidenlage (#7) für "Gewindeschneidwerkzeuge" und "Bohrwerkzeuge", die ebenso in der linken Abbildung dargestellt sind.

Hinweis: Nicht jedes Werkzeug hat acht Schneidenlagen Codes. Alle Optionen sind oben gezeigt.

Beachten Sie dabei, dass die Richtung der Werkzeugspitze hier auch die Richtung nach korrekter Werkzeugkorrektur ist, und nicht nur die Richtung in Werkzeugbestückung ist. Ebenso wirkt sich der korrekte Schneidenlagen Code direkt auf die Radiuskorrektur der Werkzeugspitze aus!

Der Schneidenlagen Code kann auch wie in der Abbildung gezeigt, in der Position verändert werden.



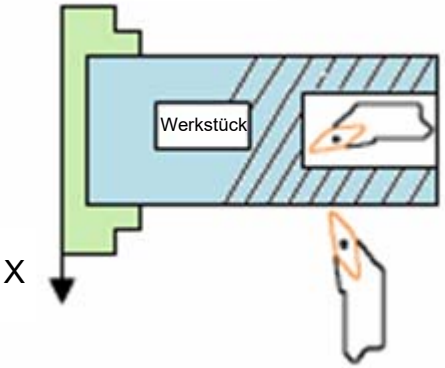
Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Beispiel

Häufige verwendete Möglichkeiten von Schneidenlagen Codes sind wie folgt:

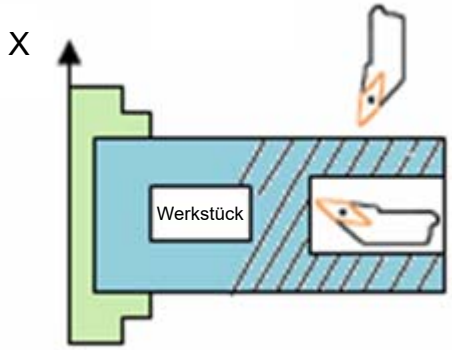
Werkzeugträger ist vor der Drehmitte montiert



Außen-drehmeißel → Schneidenlagen Code 3

Innen-drehmeißel → Schneidenlagen Code 2

Werkzeugträger ist hinter der Drehmitte montiert



Außen-drehmeißel → Schneidenlagen Code 3

Innen-drehmeißel → Schneidenlagen Code 2

Werkzeug-schneide erstellen

Es muss zuerst ein Werkzeug angelegt und mit den Richtungstasten ausgewählt sein, bevor eine Werkzeugschneide erstellt werden kann.

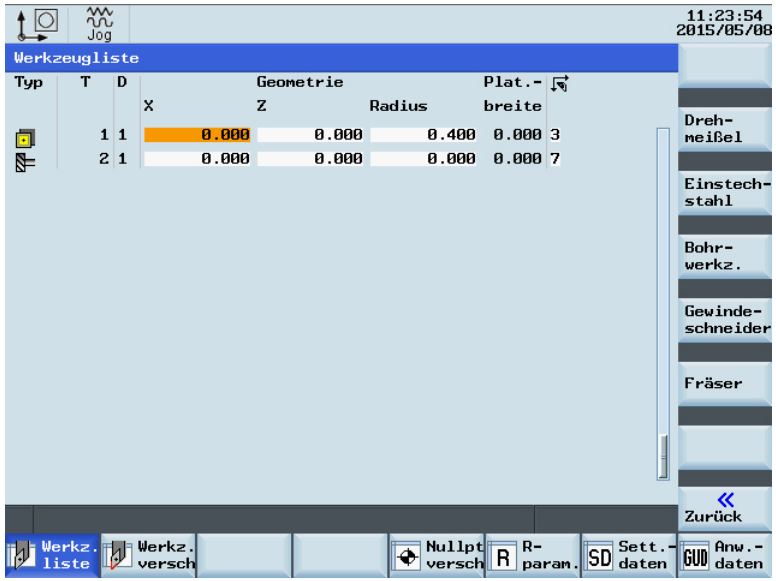
Schritt 1

Verwenden Sie den "D" Code um die Werkzeugschneide festzulegen. Das System aktiviert die Schneide Nr. 1 zu Beginn als Standard.

Drücken Sie die “Offset” Taste auf der PPU. →

Drücken Sie den “Werkzeugliste” Softkey auf der PPU. →

Verwenden Sie Pfeiltasten, um das Werkzeug auszuwählen zu dem eine zusätzliche Kante hinzugefügt werden soll. →



Drücken Sie den “Schneiden” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Neue Schneide ” Softkey auf der PPU. →

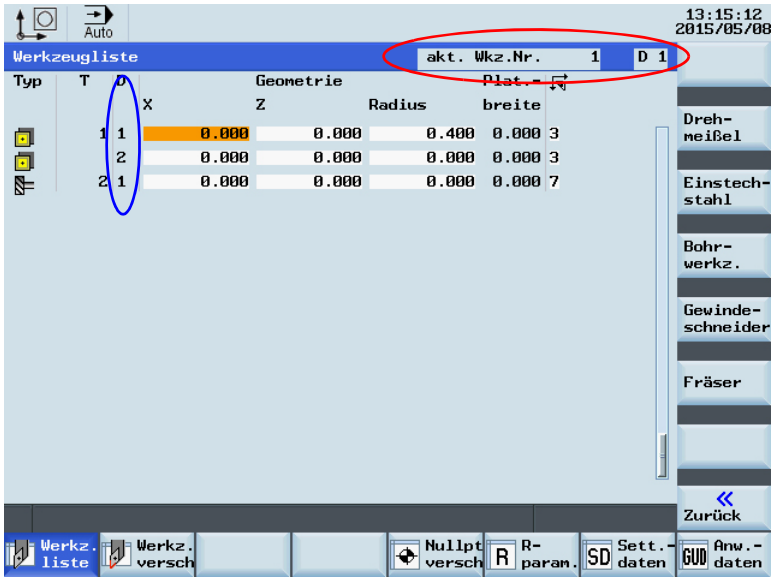
Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Schritt 2

Eine neue Schneide kann auf diese Weise hinzugefügt, sowie unterschiedliche Längen und Radien nach Bedarf eingegeben werden.

Der rote Kreis zeigt das aktuell aktive Werkzeug und Werkzeugschneide, der violette Kreis zeigt, wie viele Werkzeugschneiden mit den entsprechenden Daten für jede Werkzeugschneide erstellt wurden.



Für jedes Werkzeug können maximal neun Werkzeugschneiden erstellt werden!

Verschiedene Werkzeuglängen und Radien können nach Bedarf in verschiedenen Werkzeugkschneiden gespeichert werden.

Bitte wählen Sie jeweils die richtige Werkzeugschneide für die benötigte Bearbeitung!

Laden des Werkzeugs an die aktive Position

Es muss zuerst ein Werkzeug im System angelegt sein, bevor es in die aktive Position geladen werden kann.

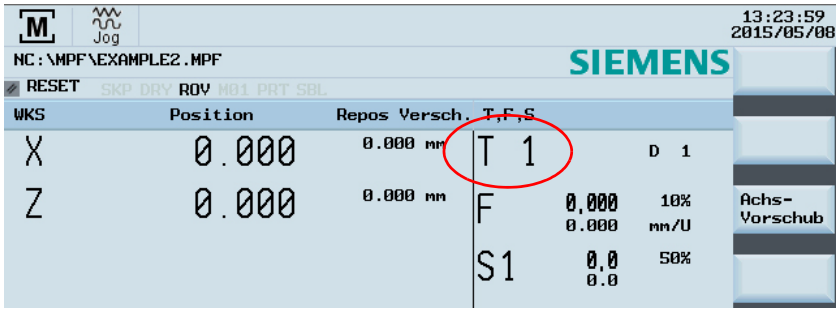
Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

Drücken Sie den "T.S.M" Softkey auf der PPU.

Drücken Sie die "INPUT" Taste auf der PPU.

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP.



Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Maschine mit dem Handrad bewegen

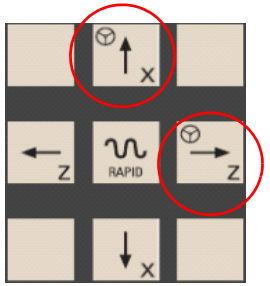
Achten Sie darauf das sich kein Hindernis im Verfahrweg befindet um eine Beschädigung zu vermeiden.

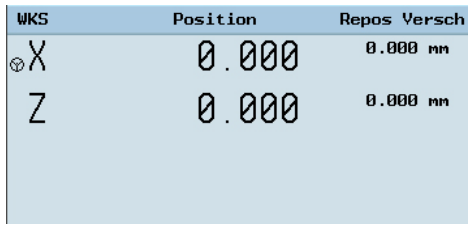
Mit einem Handrad können Achsen anstelle der "JOG" Taste bewegt werden.

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste “Handwheel” auf dem MCP.

Wählen Sie die Achse aus, die mit den entsprechenden Tasten am MCP bewegt werden soll.





Im "WKS" oder "MKS" Zustand wird ein Handrad neben der gewählten Achse als Symbol angezeigt. Die Achse kann dann mit dem Handrad bewegt werden.

Wählen Sie auf der rechten Seite die gewünschte Schrittweite mit den entsprechenden Tasten aus. (Diese Auswahl gilt für alle Achsen)

Die Handrad Schrittweite beträgt “0,001 mm”

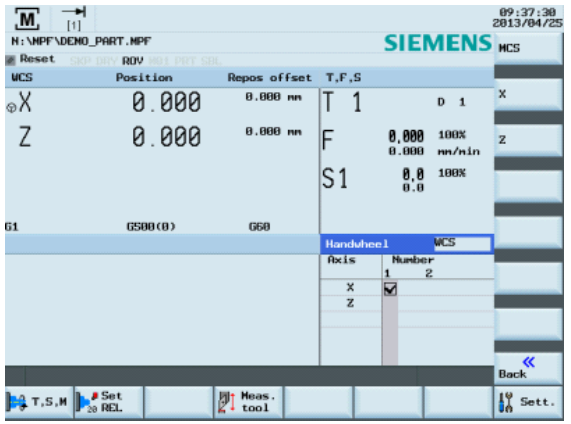
Die Handrad Schrittweite beträgt “0,010 mm”

Die Handrad Schrittweite beträgt “0,100 mm”

Die ausgewählte Achse kann jetzt mit dem Handrad bewegt werden.

Drücken Sie auf "JOG" am MCP, um die Funktion “Handwheel” zu beenden.

Hinweis: Wenn der MD14512 [16] = 80 eingestellt ist, dann ist die Auswahl der Achse am MCP für das Handrad deaktiviert. Der Benutzer muss dann die “Handwheel” Funktion mit dem Softkey auf der PPU aktivieren.



Handrad

Wählen Sie die gewünschte Achse auf der rechten Seite der PPU; die ausgewählte Achse wird mit einem √ angezeigt.

Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Spindel starten

Ein Werkzeug muss zuerst in den Werkzeugwechsler geladen, und der Werkzeugwechsler an die Position gedreht werden.

Starten Sie die Spindel vor dem Einstellen der Werkzeuge wie folgt:

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

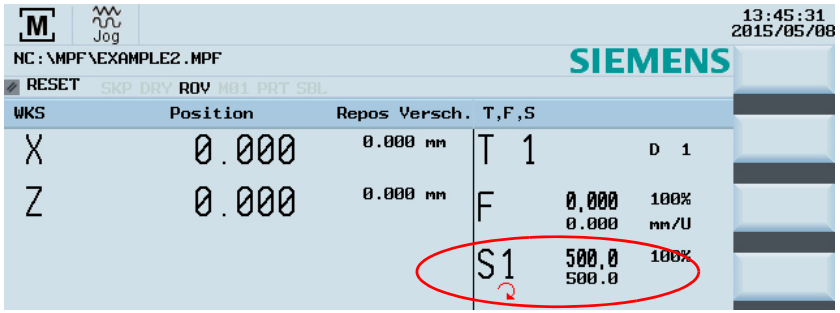
Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

Drücken Sie den "T.S.M" Softkey auf der PPU.

Geben Sie "500" für “Spindle speed” ein.

Wählen Sie “M3” unter Verwendung der Taste “Select” auf der PPU.

Drücken Sie die Taste “ZYKLUS START” auf dem MCP.



Drücken Sie “Reset” auf dem MCP um die Spindeldrehung anzuhalten.

Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Werkzeug messen

Bevor gemessen werden kann, muss zuerst ein Werkzeug erstellt werden und der Werkzeugwechsler an die Position gedreht werden.

Schritt 1 — Länge messen: X

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

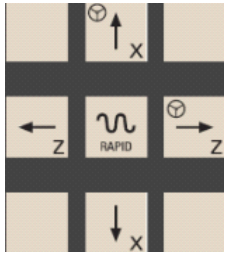
Drücken Sie den “Werkz. Messen” Softkey auf der PPU.

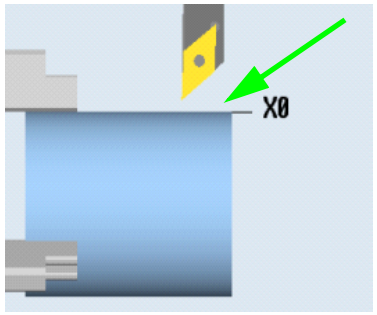
Drücken Sie den “Messen X” Softkey auf der PPU.

Werkzeug Einstellung

ABLAUF

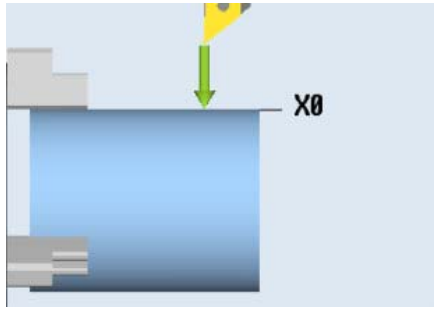
Drücken Sie die Achstasten auf dem MCP um die Achse zur eingestellten Position zu verfahren.





Hinweis: "X = 0" oder "Z = 0" in dem Werkstückkoordinatensystem wird als "X0" / "Z0" im folgenden Text dargestellt.

Verwenden Sie die "Handrad" Taste auf dem MCP und wählen Sie einen geeigneten Vorschubwert, um das Werkzeug zu X0 zu bewegen.



Positionieren direkt zum Nullpunkt

Geben Sie 50 bei “Ø” an (dies ist der Durchmesser des Werkstücks)

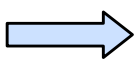
Drücken Sie den Softkey “Länge X setzen” auf der PPU.

Werkzeug Einstellung

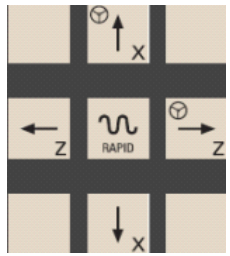
ABLAUF

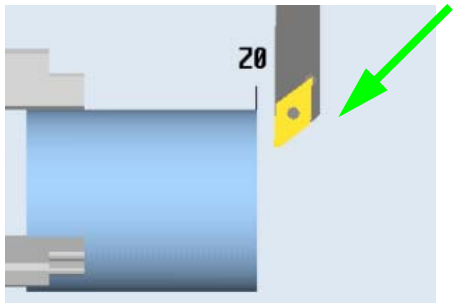
Schritt 2 Länge setzen: Z

Drücken Sie den Softkey “Länge Z setzen” auf der PPU.

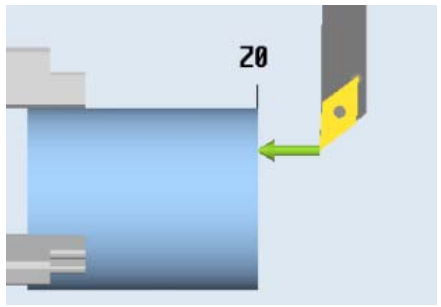


Drücken Sie die Achstasten auf dem MCP um die Achse zur eingestellten Position zu verfahren.





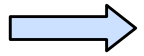
Verwenden Sie die "Handrad" Taste auf dem MCP und wählen Sie einen geeigneten Vorschubwert, um das Werkzeug zu Z0 zu bewegen.



Positionieren direkt zum Nullpunkt

Geben Sie "0" bei "Z0" an (das ist der Abstand zwischen der Werkzeugspitze und dem Nullpunkt)

Drücken Sie den Softkey “Set length Z” auf der PPU.



Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Werkzeug Einstellung

ABLAUF

JOG Spindel

Ein Werkzeug muss zuerst geladen und der Werkzeugwechsler an die Position gedreht werden!

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

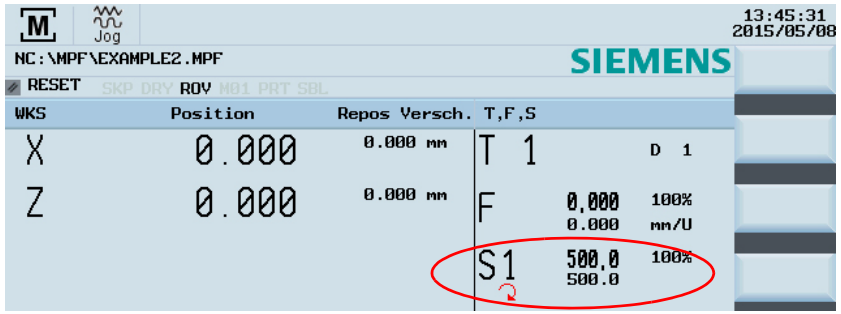
Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

Drücken Sie die Spindeldrehrichtungstaste auf dem MCP zum Starten / Stoppen der Spindel.

Drücken Sie auf “Spindle left” auf dem MCP, um die Spindel im Gegenuhrzeigersinn zu starten.

Drücken Sie “Spindle stop” auf dem MCP um die Spindeldrehung anzuhalten.

Drücken Sie auf “Spindle right” auf dem MCP, um die Spindel im Uhrzeigersinn zu starten.



ABLAUF

M Funktion ausführen

Bitte stellen Sie vor der Ausführung einer M-Funktion sicher, dass sich alle Maschinenachsen in einer sicheren Positionen befinden!

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie den "T.S.M" Softkey auf der PPU.

Verwenden Sie die Richtungstasten, um die Schreibmarke auf "Sonstige M-Funktion" zu bewegen, und geben Sie "8" ein. Dadurch wird das Kühlmittel eingeschaltet.

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP.

Die Kühlmittel Funktionstaste am MCP ist aktiv.

Drücken Sie Taste “Reset” auf dem MCP um die Kühlmittelfunktion auszuschalten.

Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Werkzeug Einstellung

ABLAUF

Werkzeug-korrekturen testen

Die Werkzeugeinrichtung und Werkstückeinrichtung muss korrekt durchgeführt worden sein, damit wie nachfolgend beschrieben getestet werden kann!

Um die Sicherheit und den ordnungsgemäßen Betrieb der Maschine zu gewährleisten, müssen Sie die Ergebnisse der Werkzeugkorrektur überprüfen.

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU. →

Drücken Sie die Taste “MDA” auf dem MCP. →

Drücken Sie den “Datei löschen” Softkey auf der PPU. →

Geben Sie das Testprogramm wie auf der rechten Seite empfohlen an (kann auch angepasst werden). →

G500: Nullpunkt-verschiebung
nach Bedarf T1
D1 G00 X0 Z5

Drücken Sie die Taste "ROV", um sicherzustellen das die Funktion "ROV" aktiv ist (leuchtet). →

Hinweis: Die ROV Funktion aktiviert den Vorschub-Override-Schalter unter der Funktion G00.

Achten Sie darauf, dass der Vorschub-Override auf der MCP auf 0% steht!

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP. →

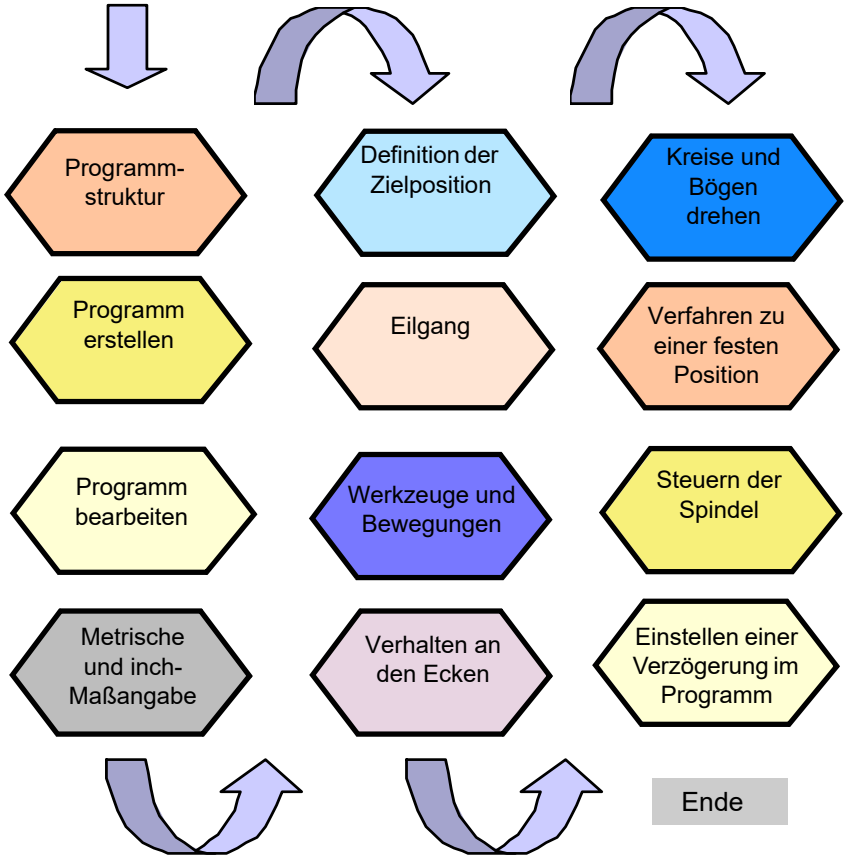
Erhöhen Sie den Vorschub Override nach und nach um Unfälle durch schnelles Bewegen der Achsen zu vermeiden und beobachten Sie, ob sich die Achse zur eingestellten Position bewegt.

7.4 Teileprogramm erstellen Teil 1

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt wie ein Teileprogramm erstellt und bearbeitet wird, und die wichtigsten CNC Befehle um ein Werkstück herstellen zu können.

Inhalt



Programm-struktur

Ein Standard-Programmstruktur ist nicht erforderlich, jedoch ist es sinnvoll dem Maschinenbediener Klarheit in der Programmstruktur zu liefern. Wir empfehlen die folgende Struktur:

Zurück zum Werkzeugwechselplatz	**N5 G17 G90 G54 G71**
T, F, S Funktion	**N10 T1 D1**
Geometriedaten / Bewegungsdaten	**N15 S5000 M3 G95 F0,3** **N20 G00 X100 Z2** **N25 G01 Z-5** **N30 X105** **N35 G00 SUPA X300 Z50 D0**
Zurück zum Werkzeugwechselplatz	
T, F, S Funktion	**N40 T2 D1**
Geometriedaten / Bewegungsdaten	**N45 S3000 M3 G95 F0.2** **N50 G00 X99 Z2** **N55 G01 Z-5** **N60 X105** **N65 G00 SUPA X300 Z50 D0**
Zurück zum Werkzeugwechselplatz	
T, F, S Funktion	**N70 T3 D1**
Geometriedaten / Bewegungsdaten	**N75 S3000 M3 G95 F0.2** **N80 G00 X105 Z-25** **N85 G01 X90** **N90 X105** **N95 G00 SUPA X300 Z50 D0**
Zurück zum Werkzeugwechselplatz	
Ende/Halt Position	M30

Teileprogramm erstellen Teil 1

Theoretische Grundlagen

Programm erstellen

Zur Erstellung eines Teileprogramms sollte der nachfolgende Ablauf beachtet werden:

Schritt 1

Programme können mit dem "Programm-Manager" erstellt werden.

Sie können den "Programm-Manager" mit der Taste auf der PPU auswählen.

Schritt 2

Wählen Sie NC als Speicherort für das Programm. Die Programme können nur in der NC angelegt werden.

Schritt 3

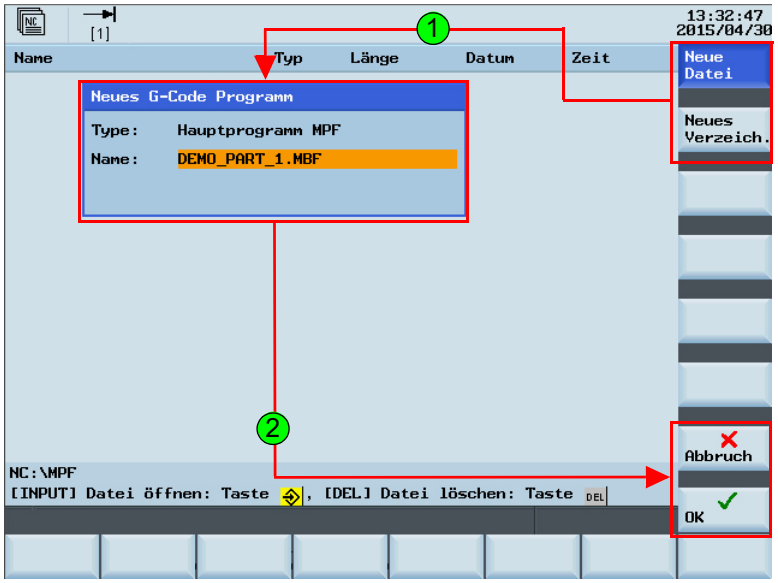
Erstellen Sie ein neues Programm mit dem “Neu” SK auf der rechten Seite der PPU.

Schritt 4

Sie können "Neue Datei" oder "Neues Verzeichnis" auswählen.

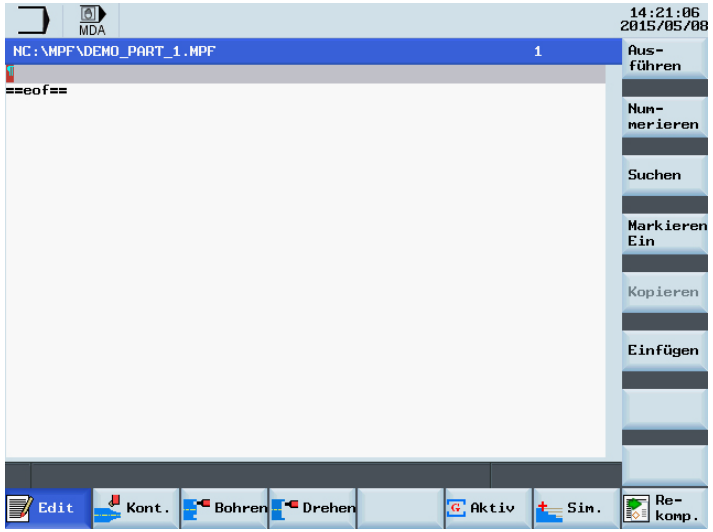
Wählen Sie "Neue Datei“, um ein Programm zu erstellen.

Wählen Sie "Neues Verzeichnis", um eine Datei zu erstellen.



Schritt 5

Jetzt wird das Programm geöffnet und kann bearbeitet werden.



Das System speichert automatisch nach der Bearbeitung.

Ende

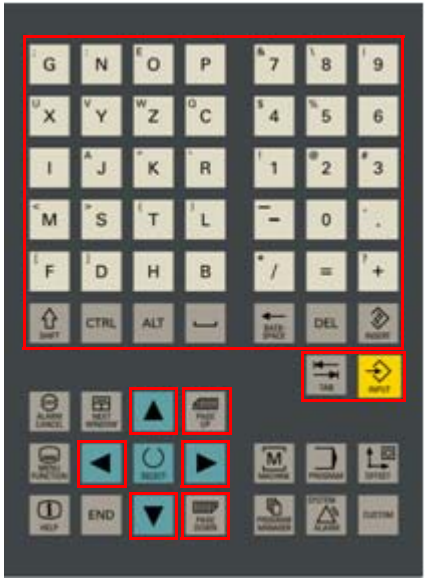
Teileprogramm erstellen Teil 1

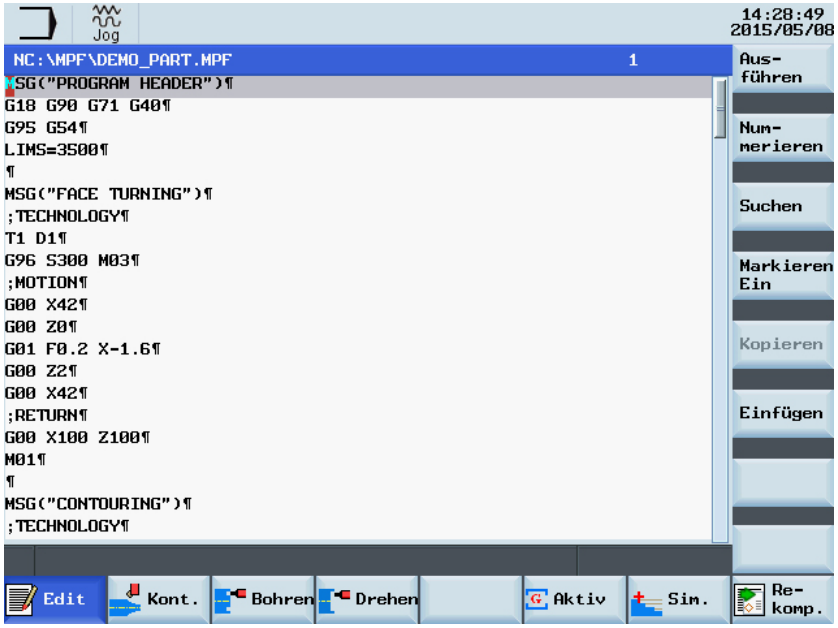
Theoretische Grundlagen

Programm bearbeiten

Das Programm wird im Editor angezeigt und kann mit den entsprechenden Tasten erstellt und bearbeitet werden.

Das Programm wird im Editor angezeigt und kann mit den entsprechenden Tasten erstellt und bearbeitet werden.





Zoll und mm

G71

Mit G71 in der Kopfzeile werden die Geometriedaten im metrischen Maßsystem und Vorschubgeschwindigkeiten im metrischen Standard Maßsystem verwendet.

Zurück zum Werkzeugwechselplatz	N5 G17 G90 G54 G71
T, F, S Funktion	N10 T1 D1
Geometriedaten / Bewegungsdaten	N15 S5000 M3 G95 F0.3 N20 G00 X100 Z1 N25 G01 X-0.5 N30 Z2
Zurück zum Werkzeugwechselplatz	N35 G00 X200 Z50

G70

Mit G70 in der Kopfzeile werden die Geometriedaten im Inch-Maßsystem verwendet, die Vorschubgeschwindigkeiten im metrischen Standard Maßsystem.

Zurück zum Werkzeugwechselplatz	N5 G17 G90 G54 G70
T, F, S Funktion	N10 T1 D1
Geometriedaten / Bewegungsdaten	N15 S5000 M3 G95 F0.2 N20 G00 X10 Z0.2 N25 G01 X-0.2 N30 Z0,2
Zurück zum Werkzeugwechselplatz	N35 G00 X10 Z10

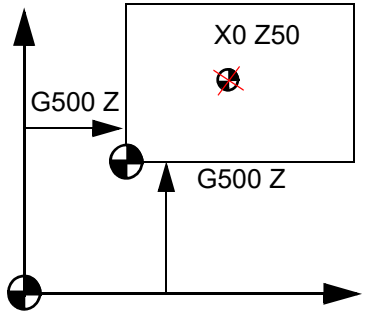
Teileprogramm erstellen Teil 1

Theoretische Grundlagen

Definition der Zielposition

G500

Alle absoluten Wegangaben befinden sich relativ zu dieser Position. Die Position wird als G500 Nullpunktverschiebung angegeben.



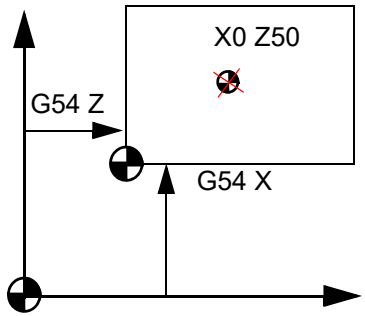

```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50  Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 Z50 X100
```

Oder

G54 G55 G56 G57

G58 G59

Mit G500 = 0, kann die Nullpunktverschiebung für das Werkstück in der Werkstück G54 Nullpunktverschiebung gespeichert werden.

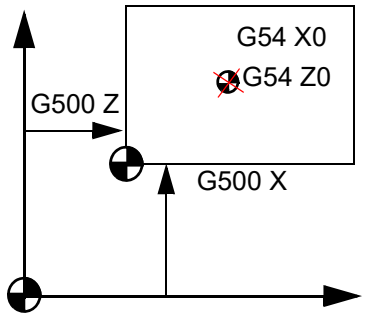



```
N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X0 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 Z50 X100
```

Oder

G500 + G54

Mit G500 >< 0 und ist aktiviert, wird der Wert in G500 zu dem Wert in G54 hinzugefügt.




```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 G54 X20 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 G53 Z50 X100
```

G90

Absolute Positionierung; mit G90 in der Kopfzeile, die folgenden Geometriedaten werden als Absolutmaßangabe auf den aktiven Nullpunkt im Programm interpretiert, im Regelfall mit G54 oder G500 oder G500 + G54.

```
N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X100 Z5
N25 G01 Z-20
N30 Z5
N35 G00 Z500 X100
```

G91

Relative Positionierung; mit G91 können Sie Kettenmaße angeben (G91 definiert die Daten als eine relative Positionierung unter Verwendung der vorliegenden Position als Startpunkt).

Abschließend sollten Sie das Programm wieder auf absolute Positionierung mit G90 ändern.

```
N5 G17 G90 G54 G70

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X3.93 Z0.196
N25 G01 G91 Z-0.787
N30 Z0,196
N35 G00 G90 Z19.68 X10
```

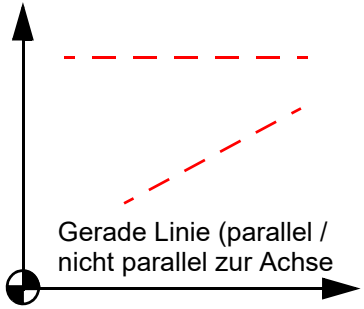
Teileprogramm erstellen Teil 1

Theoretische Grundlagen

Eilgang

G00

Wenn G00 im Programm aktiviert ist, wird die Achse mit der maximalen Achsgeschwindigkeit in einer geraden Linie durchquert.



N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-20
N30 Z5
N35 G00 Z500 X200

Werkzeuge und Bewegungen

T1 D1

Der "T" Befehl wählt das neue Werkzeug aus, der Befehl "D" wird verwendet, um die Werkzeuglängenkorrektur zu aktivieren.

N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 Z500 Z200

- **Vorschubgeschwindigkeit**
- **Spindeldrehzahl**
- **Vorschubart**
- **Spindeldrehrichtung**

Im Programm wird die Vorschubgeschwindigkeit mit "F" bezeichnet. Es gibt zwei Arten von Vorschubgeschwindigkeiten:

1. Vorschub pro Minute → G94
2. Vorschub pro Umdrehung der Spindel → G95

G94

Definiert die Vorschubgeschwindigkeit in Bezug auf die Zeit (Einheit: mm/min).

G95

Definiert die Vorschubgeschwindigkeit in Bezug auf die Spindeldrehzahl (Einheit: mm/U).

S

Die Spindeldrehzahl wird mit "S" definiert

S5000

M3/M4

Die Spindeldrehrichtung ist mit M3 und M4 definiert, entsprechend im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn.

G01

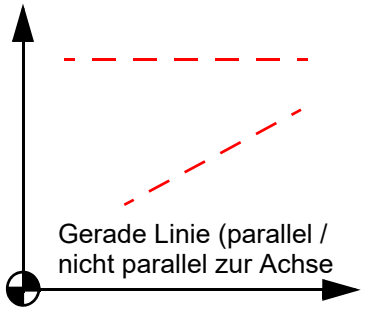
Wenn G01 im Programm aktiviert ist, wird die Achse mit dem programmierten Vorschub, der in G94 oder G95 festgelegt ist, in einer geraden Linie durchquert.

N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0,3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 Z500 Z200

N5 G17 G90 G54 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G00 Z500 Z200



Teileprogramm erstellen Teil 1

Theoretische Grundlagen

Verhalten an den Ecken

Aktivieren / Deaktivieren der Werkzeugradiuskorrektur bei Arbeiten an der Teilkontur.

G41 / **G42** und **G40**

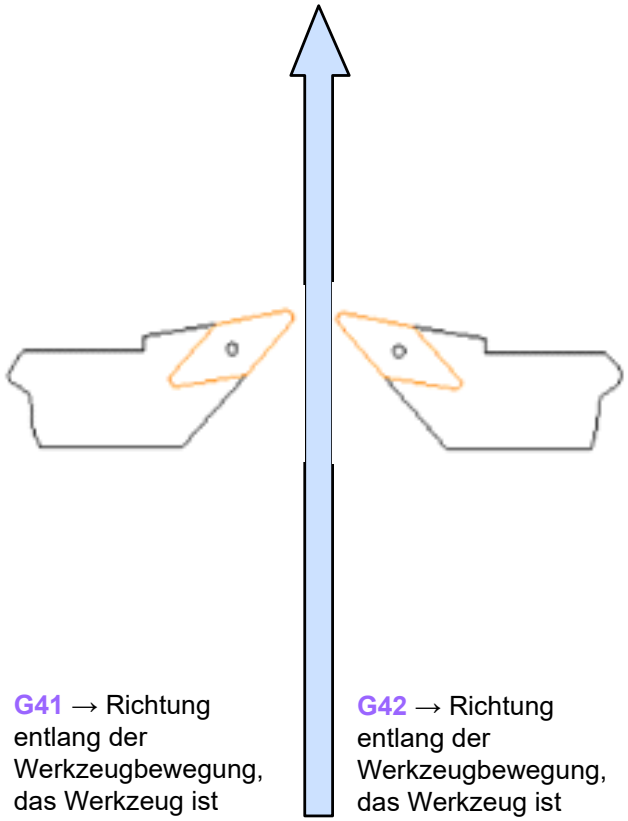
Mit G41/G42

wird die Werkzeugradiuskorrektur in der Verfahrrichtung durchgeführt.

G41:Kompensation nach links

G42:Kompensation nach rechts

G40:Die Werkzeugradiuskorrektur wird damit deaktiviert



G41 → Richtung entlang der Werkzeugbewegung, das Werkzeug ist immer auf der linken Seite der Kontur.

G42 → Richtung entlang der Werkzeugbewegung, das Werkzeug ist immer auf der rechten Seite der Kontur.

Der Pfeil zeigt die Richtung der Werkzeugbewegung entlang der Kontur.

Theoretische Grundlagen

Kreise und Bögen drehen

Der im Beispiel auf der rechten Seite gezeigte Kreisradius wird mit dem bestimmten Teil Programmcode erzeugt.

Beim Drehen von Kreisen und Kreisbögen, muss der Kreismittelpunkt und der Abstand zwischen dem Startpunkt / Endpunkt und der Mittelpunkt von der relativen Koordinate definiert werden.

Beim Arbeiten im XY-Koordinatensystem stehen die Interpolationsparameter I und K zur Verfügung.

```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X0  Z2
N25 G01 Z0
N30 G42 X50
N45 G03 X75 Z-35 I-12 K-35
N50 G01 Z-130
N60 G40 X120 Z-140
N35 G00 X300 Z500
```

Hinweis:

N45 kann auch wie folgt geschrieben werden

```
N45 G03 X75 Z-35 CR=37
```

Zwei übliche Arten um Kreise und Bögen zu definieren:

1:**G02/G03 X_Z_I_k_;**

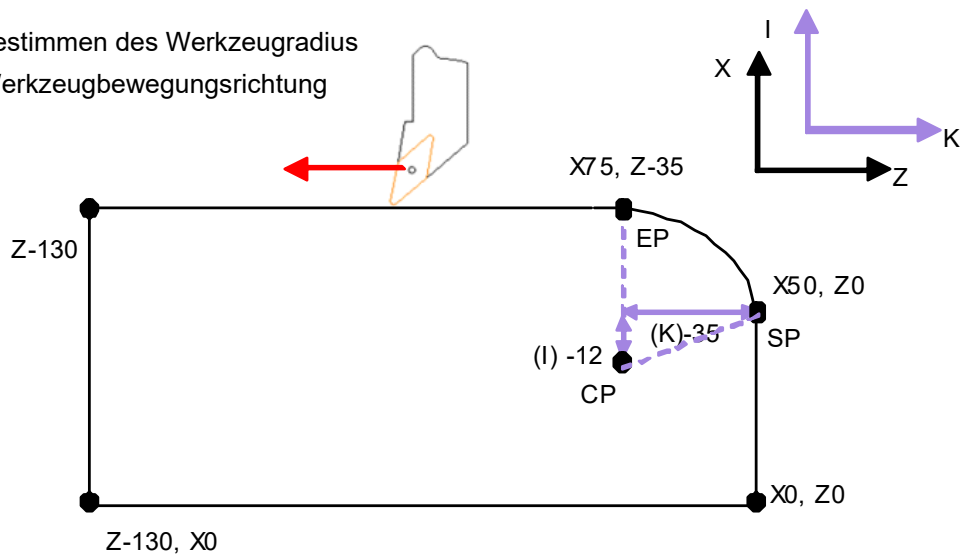
2:**G02/G03 X_Z_CR=_;**

Arcs =180º, CR ist eine positive Zahl

Arcs >180º, CR ist eine negative Zahl

Teileprogramm erstellen Teil 1

Bestimmen des Werkzeugradius
Werkzeugbewegungsrichtung



SP = Startpunkt des Kreises

CP = Mittelpunkt des Kreises

EP = Endpunkt des Kreises

I = definierte relative Schrittweite vom Startpunkt zum Zentrumspunkt in X

K = definierte relative Schrittweite vom Startpunkt zum Zentrumspunkt in Y

G2 = definiert die Kreisrichtung in Verfahrrichtung = G2 im Uhrzeigersinn

G3 = definiert die Kreisrichtung in Verfahrrichtung = G3 im Gegenuhrzeigersinn

Theoretische Grundlagen

Verfahren zu einer festen Position

Mit dem Befehl **G74** kann die Maschine auf den Referenzpunkt verfahren werden.

```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0,3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G74 X=0 ;Referenzpunkt
```

Mit dem Befehl **G75** kann die Maschine auf die vom Maschinenlieferanten definierte feste Position verfahren werden.

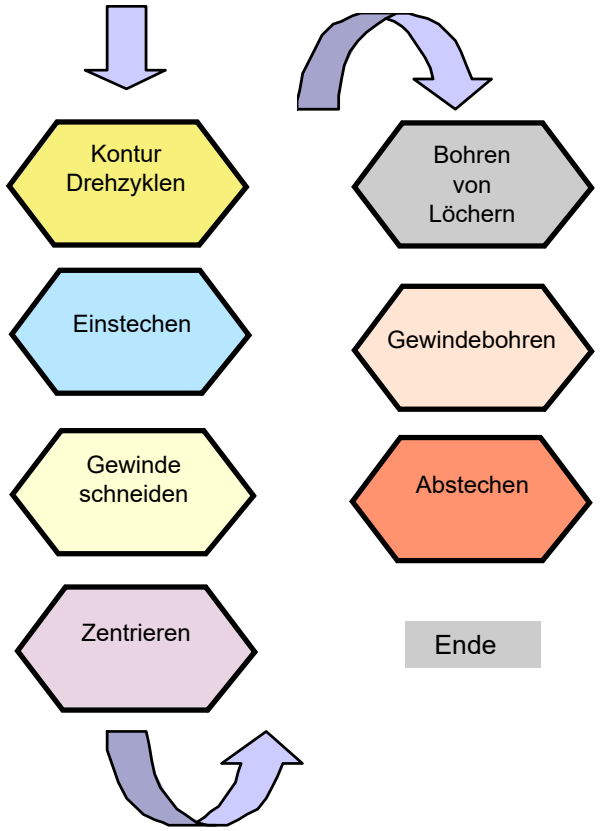
```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0,3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 Z5
N35 G74 Z=0 ;Referenzpunkt
N40 G75 X=0 ;Festpunktanfahren
```

7.5 Teileprogramm erzeugen Teil 2

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt wie ein Teileprogramm erstellt und bearbeitet wird, und die wichtigsten CNC Befehle um ein Werkstück herstellen zu können.

Inhalt



Steuern der Spindel

Die folgenden Funktionen können verwendet werden, um den Betrieb der Spindel zu beeinflussen:

M3 Beschleunigen auf die programmierte Geschwindigkeit im Uhrzeigersinn.

M4 Beschleunigen auf die programmierte Geschwindigkeit im Gegenuhrzeigersinn.

M5 Spindel abbremsen und stoppen.

M19 Orientierung der Spindel zu einer bestimmten Winkelposition.

```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 M5
N35 Z5 M4
N40 M5
N45 M19
N50 G00 X200 Z50
```

Einstellen einer Verzögerung im Programm

G04 kann verwendet werden, um der Werkzeugbewegungen während des Betriebs anzuhalten

G04 F5: programmierte Pause von 5s

Dies macht die Oberfläche des Werkstücks viel glatter

```
N5 G17 G90 G500 G71

N10 T1 D1
N15 S5000 M3 G95 F0.3
N20 G00 X50 Z5
N25 G01 Z-5
N30 G04 F5
N35 Z5 M4
N40 M5
N45 M19
N35 G00 X200 Z50
```

Teileprogramm erzeugen Teil 2

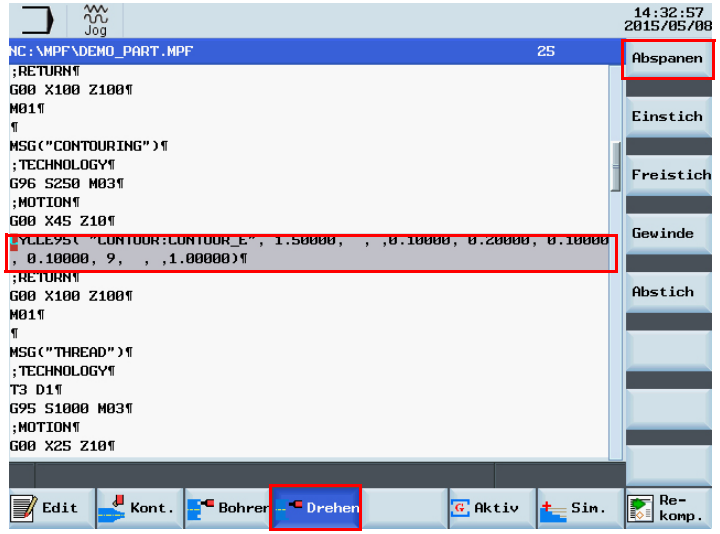
Theoretische Grundlagen

Kontur Drehzyklen

Schritt 1

Der einfachste Weg für Schruppen und Schlichten entlang einer Kontur ist die Verwendung der Funktion Abspanen.

Durch Auswahl des "Drehen" Softkeys kann der Zyklus ausgewählt und die Parameter eingegeben werden.

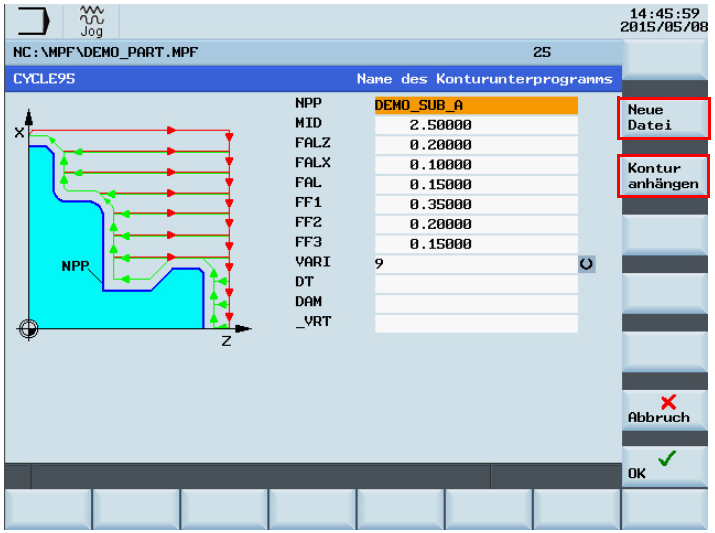


Drehen

Der "Abspanen" Softkey befindet sich im rechten vertikalen Menü.

Abspanen

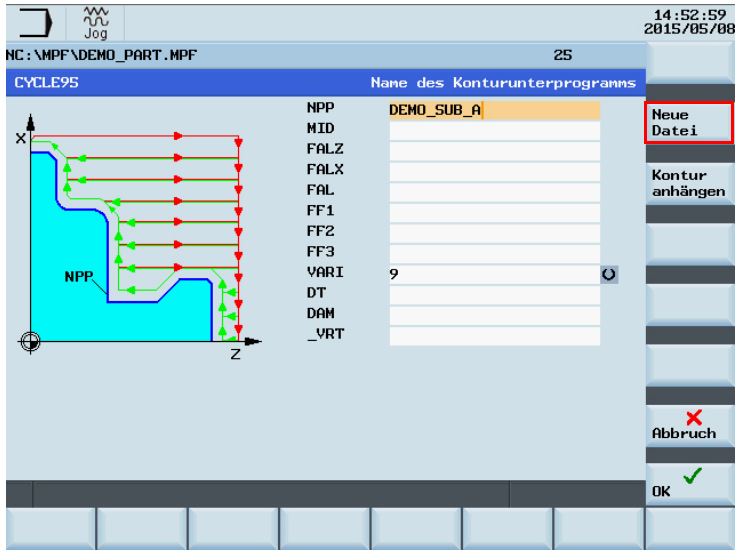
Die entsprechenden Parameter können am Bildschirm eingestellt werden.



Theoretische Grundlagen

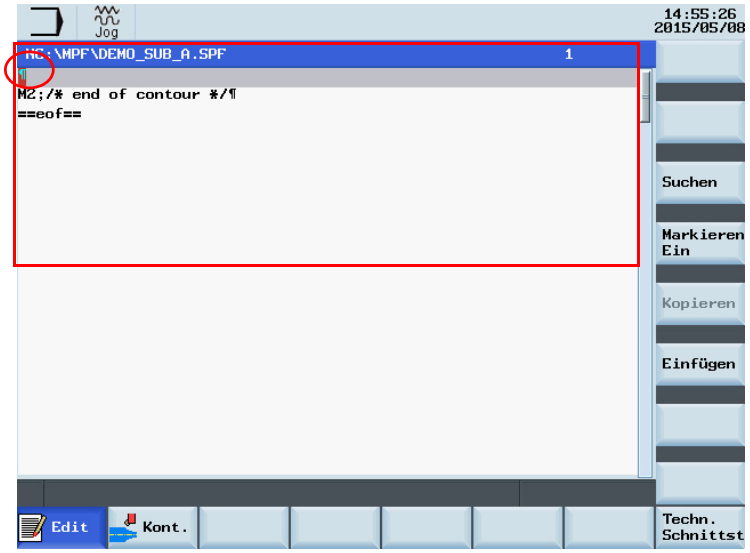
Neue Datei

Durch Auswahl mit dem Softkey “Neue Datei” können die Konturdaten in ein Unterprogramm (.SPF) eingefügt werden. Sie können es bearbeiten und ändern sofern ausgewählt. Der Ablauf ist wie folgt:



Öffnen Sie das Zyklusdaten Einstellungsfenster und geben Sie den Namen des Konturunterprogramms an.

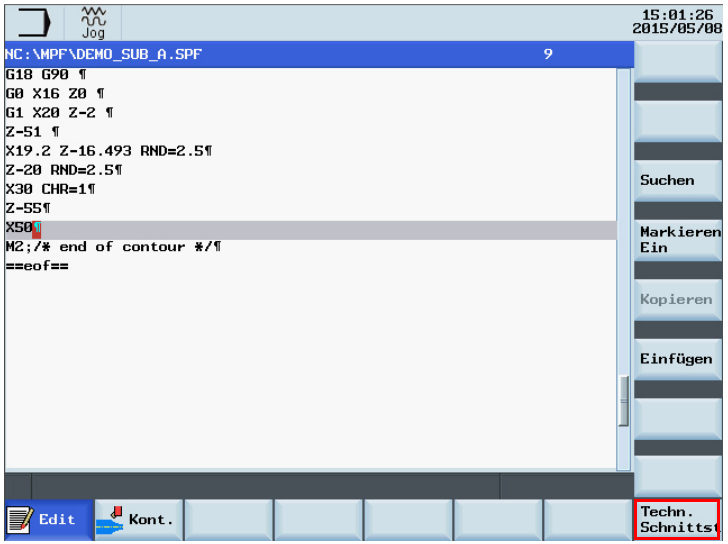
Drücken Sie auf “Neue Datei” auf der PPU um die Konturinformationen in der .SPF Datei zu erstellen. Die Schreibmarke bewegt sich automatisch an die Kontur Editierposition.



Achten Sie darauf, dass sich die Schreibmarke an der Bearbeitungsposition befindet (wie in der Abbildung links gezeigt).

Teileprogramm erzeugen Teil 2

Stellen Sie bitte die folgenden Einstellungen nach dem Öffnen des Konturdaten-Einstellungsfenster ein:



Geben Sie die entsprechenden Koordinaten auf der Grundlage der Daten aus der technischen Zeichnung ein.

Schritt 2 Radius und Fasen

Radien und Fasen können unter Verwendung der Konturbearbeitung in Verbindung mit Schrupp- oder Schlichtzyklen erzeugt werden.

RND und CHR / CHF kann in der Zusatzbeschreibung zur T Kontur gefunden werden.

RND = Radien

CHR = Fasen

(angegebene Seitenlänge eines gleichschenkligen Dreiecks mit Fase als Ausgangswert)

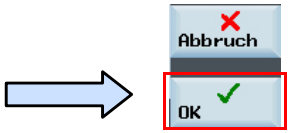
CHF = Fasen

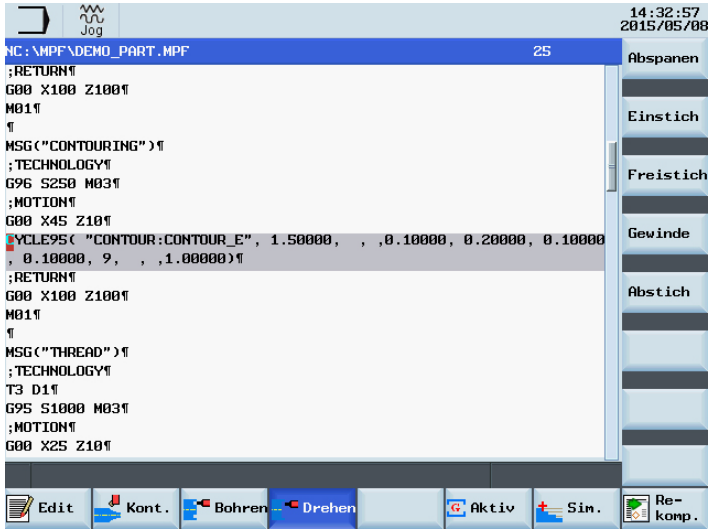
(angegebenen Basislinienlänge eines gleichschenkligen Dreiecks mit Fase als Ausgangswert)

Theoretische Grundlagen

Nachdem Sie die Schritte abgeschlossen haben, kehrt das System zur Bearbeitungsschnittstelle zurück. Drücken Sie den “Techn. Schnittstelle” Softkey auf der PPU um zur Einstellung der Zyklusdaten zurückzukehren.

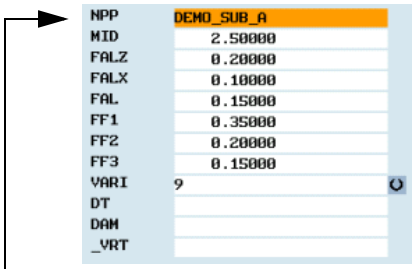
Drücken Sie nach Abschluss der Parametereinstellungen des CYCLE95 auf den Softkey "OK" auf der PPU, um die entsprechenden Zyklen in das Hauptprogramm einzufügen.





Nachdem alle Einstellungen wirksam werden, wird der ausgewählte Zyklus und die eingesetzten Daten auf das entsprechende Teileprogramm automatisch übertragen (weitere Informationen siehe nächste Seite).

Teileprogramm erzeugen Teil 2




```
N170 CYCLE95( "DEMO_SUB_A", 2.5, 0.2 , 0.1 , 0.15 , 0.35 , 0.2 , 0.15 , 9 ,  , ,)
```

```
G18 G90
G0 X16 Z0
G1 X20 Z-2
Z-15
X19.2 Z-16.493 RND=2.5
Z-20 RND=2.5
X30 CHR=1
Z-35
X40 CHR=1
Z-55
X50
M2;/* end of contour */
```

Theoretische Grundlagen

Parameter	Bedeutung	Bemerkung
NPP= DEMO:DEMO_E	Name Unterprogramm:“DEMO” （:“DEMO_E ” wird automatisch erstellt）	Die ersten beiden Positionen des Programmnamens müssen Buchstaben sein.
MID=2,5	Maximale Zustelltiefe 2,5 mm	
FALZ=0.2	Das Schlichtaufmaß in der vertikalen Achse beträgt 0,2 mm	
FALX=0.1	Das Schlichtaufmaß in der horizontalen Achse beträgt 0,1 mm	
FAL=0,15	Kontur Schlichtaufmaß ist 0,15 mm	
FF1=0.35	Vorschub Schruppen ist 0,35 mm / U	
FF2=0.2	Vorschub im Rückzugsschnitt beträgt 0,2 mm / U	
FF3=0,15	Vorschub Schlichten ist 0,15 mm / U	
VARI=9	Horizontale Komplettbearbeitung außen durchführen	Erklärungen zu weiteren Parametern finden Sie im Standard-Handbuch

Teileprogramm erzeugen Teil 2

Theoretische Grundlagen

Einstechen

Der einfachste Weg um einen Einstich herzustellen ist die Verwendung des CYCLE93

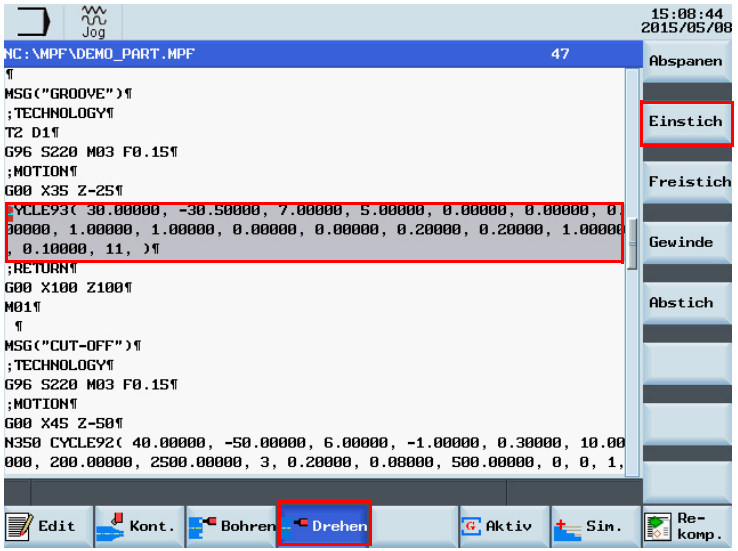
Der Zyklus kann bei "Drehen" gefunden und parametriert werden.
Softkey

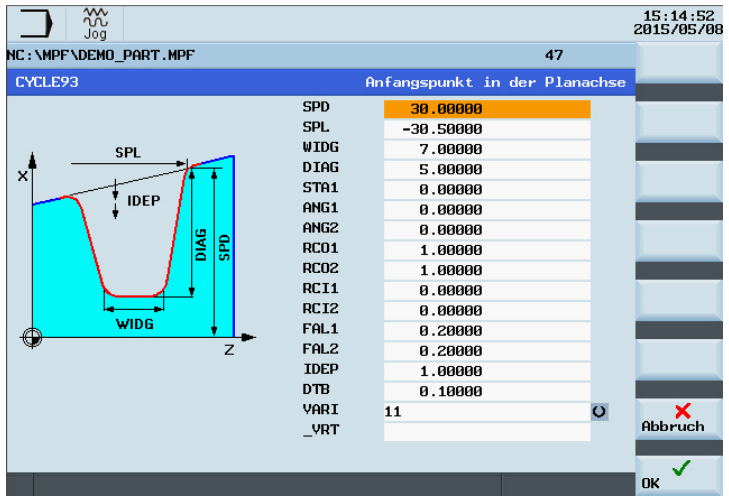
Drehen

Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.

Einstich

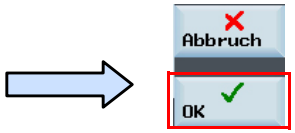
Wählen Sie “Einstich” mit den vertikalen Softkeys und parametrieren Sie den Zyklus je nach Bedarf.



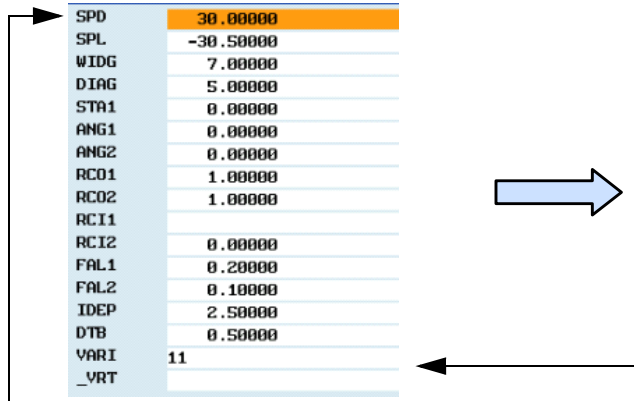


Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.

Die Maschine erstellt einen Einstich an der in dem Zyklus bestimmten Position.

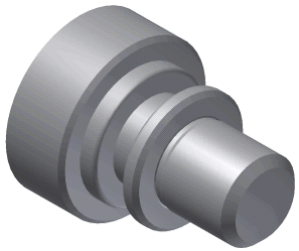


Theoretische Grundlagen



N230 CYCLE93 (30.00000, -30.50000, 7.00000, 5.00000, 0.00000, 0.00000, 0.00000, 1.00000, 1.00000, 0.00000, 0.20000, 0.10000, 2.50000, 0.50000, 11,).

konkrete Auswirkung



Teileprogramm erzeugen Teil 2

OPTIMUM MASCHINEN - GERMANY

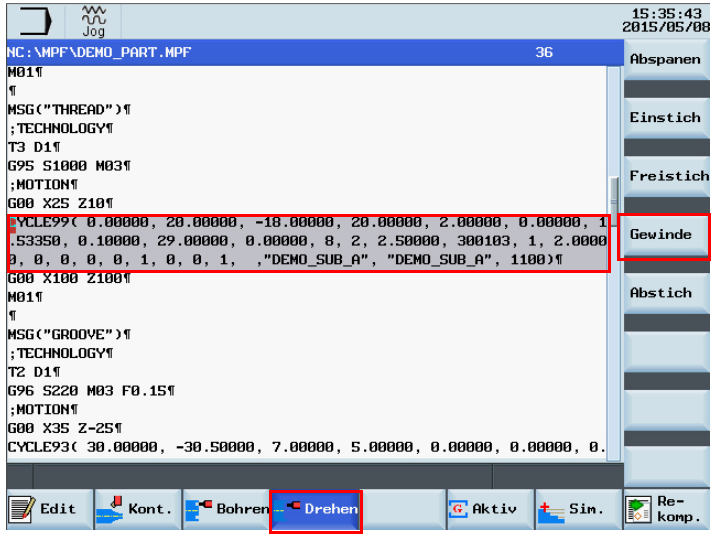
Parameter	Bedeutung	Bemerkung
SPD=30	Start Koordinate in der horizontalen Achse ist 30	
SPL=-30.5	Start Koordinate in der vertikalen Achse ist -30,5	
WIDG=7	Einstichbreite ist 7 mm	
DIAG=5	Einstichtiefe ist 5 mm	
STA1=0 (Bereich 0º~180º)	Winkel zwischen Kontur und vertikalen Achse ist 0 °	
ANG1=0 （Bereich 0º~89,999°）	Flankenwinkel an der durch den Startpunkt bestimmten Seite des Einstichs ist 0º	
ANG2=0 (Bereich 0º~89,999°)	Flankenwinkel auf der anderen Seite ist 0º	
RCO1=1	Radius/Fasenlänge außen, an der durch den Startpunkt bestimmten Seite ist 1mm	
RCO2=1	Radius/Fasenlänge außen, auf der anderen Seite ist 1mm	
RCI1=0	Einstichgrund ohne Winkel（an der Startpunktseite）	
RCI2=0	Einstichgrund ohne Winkel (auf der anderen Seite）	
FAL1=0,2	Schlichtaufmaß am Einstichgrund ist 0,2mm	
FAL2=0.1	Das Schlichtaufmaß an der Einstichseite beträgt 0,1 mm	
IDEP=2.5	Die Zustelltiefe beträgt 2,5 mm	
DTB=0.5	0,5 s Pause an der Unterseite des Einstichs	
VARI=11	Verwenden Sie CHR zur Berechnung der Rückzugsfase	Erklärungen zu weiteren Parametern finden Sie im Standard-Handbuch

Theoretische Grundlagen

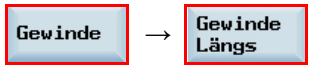
Gewinde schneiden

Der einfachste Weg um ein Gewinde zu schneiden ist die Verwendung des CYCLE99

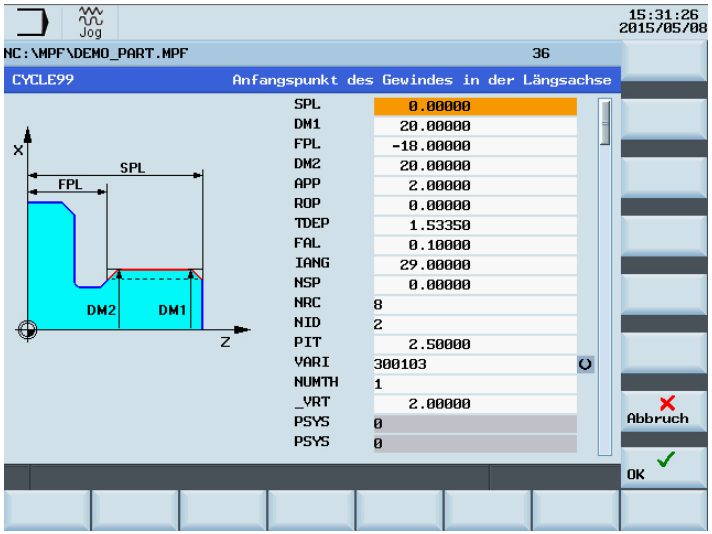
Der Zyklus kann bei "Drehen" gefunden und parametriert werden.
Softkey



Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.

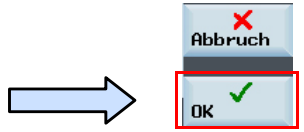


Wählen Sie "Gewinde" und “Gewinde Längs” mit den vertikalen Softkeys und parametrieren Sie den Zyklus je nach Bedarf.



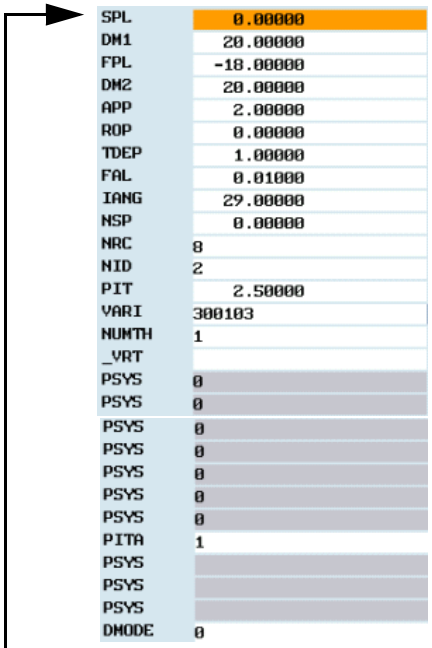
Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.

Die Maschine schneidet ein Gewinde an der im Zyklus bestimmten Position.



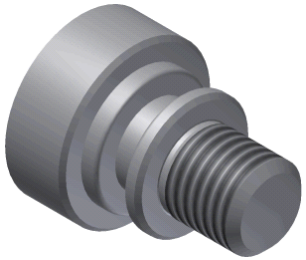
Teileprogramm erzeugen Teil 2

Theoretische Grundlagen



N290 CYCLE99(0, 20.00000, -18.00000, 20.00000, 2.00000, 0.00000, 1.00000, 0.01000, 29.00000, 0.00000, 1, 2, 2.50000 , 3001031, 1, , 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, , , , 0)

konkrete Auswirkung



Parameter	Bedeutung	Bemerkung
SPL=0	Gewindestart Koordinate in der vertikalen Achse ist 0	
FPL=-18	Gewindeende Koordinate in der vertikalen Achse ist -18mm	
DH1=20	Gewindedurchmesser am Startpunkt ist 20 mm	
DH2=20	Gewindedurchmesser am Endpunkt ist 20 mm	
APP=2	Der Einlaufweg beträgt 2 mm	
ROP=0	Der Auslaufweg beträgt 0 mm	
TDEP=1	Gewindetiefe ist 1 mm	
FAL=0,01	Schlichtaufmaß ist 0,01 mm	
IANG=29	Vorschub entlang der gleichen Seite, Zustellwinkel ist 29º	IANG<0: Zustellung entlang der vorderen Flanke
NSP=0 (Bereich 0º~359.9999º)	Im Vergleich zum Startpunkt ist der Winkelversatz 0º zum ersten Gewindeschneidpunkt	
NRC=8	Anzahl der Schruppschnitte 8 mal	
NID=2	Leerschnitte 2 mal	
PIT=2.5	Gewindesteigung ist 2,5 mm	
VARI=300103	Außengewinde mit degressiver Zustellung	Erklärungen zu weiteren Parametern finden Sie im Standard-Handbuch
NUMTH=1	Anzahl der Gewindegänge eines mehrgängigen Gewindes ist 1.	
PITA=1	Einheit von Parameter PIT als Gewindesteigung mm/ Umdrehung	
DMODE=0	Gewindearten	

Teileprogramm erzeugen Teil 2

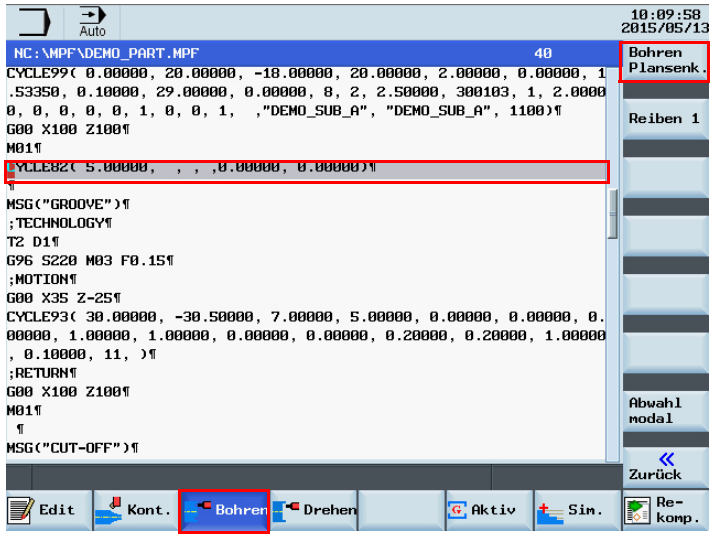
Theoretische Grundlagen

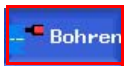
Der einfachste Weg ein Loch vor dem Bohren zu zentrieren ist es, entweder CYCLE81 oder CYCLE82 zu verwenden

CYCLE81: ohne Verzögerung zur aktuellen Bohrtiefe

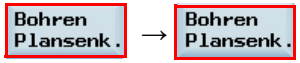
CYCLE82: mit Verzögerung zur aktuellen Bohrtiefe

Der Zyklus kann bei "Bohren" gefunden und parametriert werden.

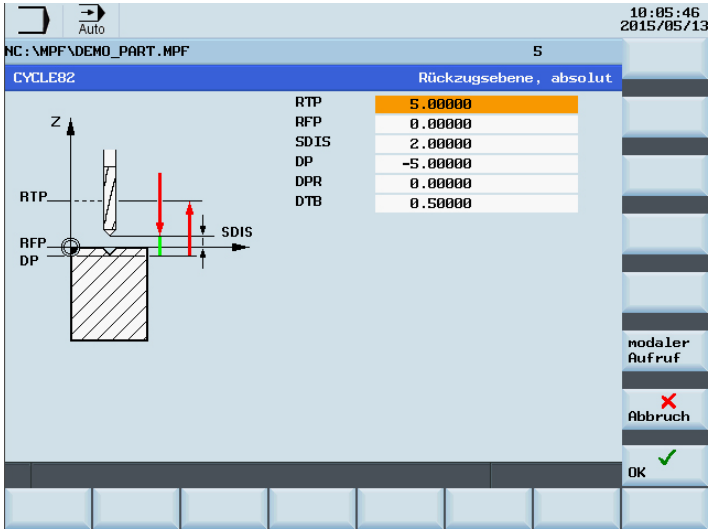




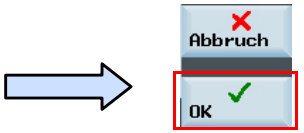
Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.



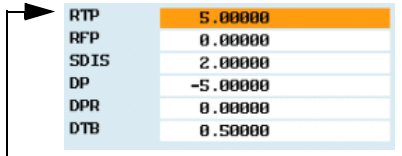
Wählen Sie "Bohren Plansenk.“ mit den vertikalen Softkeys und wählen Sie dann "Bohren Plansenk." und Parametrierung des Zyklus je nach Bedarf.



Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.



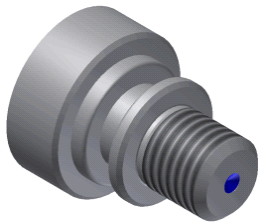
Wenn es keine anderen Vorgänge gibt, bohrt die Maschine Zentrierungen an der aktuellen Position.



N375 CYCLE82(5.00000, 0.00000, 2.00000, -5.00000, 0.00000, 0.50000)

Parameter	Bedeutung
RTP=5	Koordinatenwert der Drehposition 5 (absolut)
RFP=0	Koordinate der Lochrand Ausgangsposition unter Werkstücknullpunkt Oberfläche ist 0 (absolut)
SDID=2 (häufig benutzte Werte 2~5)	Sicherheitsabstand, ändert 2mm vor dem erreichen der RFB Oberfläche im Vorschubweg von Schnellvorschub zum Maschinenvorschub
DP=-5	Koordinatenposition Endbohrtiefe ist -5 (absolut)
DTB=0.5	Verzögerung von 0,2s auf Endbohrtiefe

konkrete Auswirkung



Teileprogramm erzeugen Teil 2

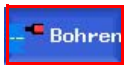
Theoretische Grundlagen

Bohren von Löchern

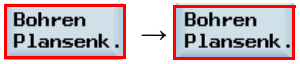
Die einfachste Methode um Löcher zu bohren ist mit CYCLE 81/82: Mit / Ohne Verzögerung zur aktuellen Bohrtiefe

CYCLE83: Jeder Bohrvorgang während dem Tieflochbohren erfordert einen Rückzugsabstand.

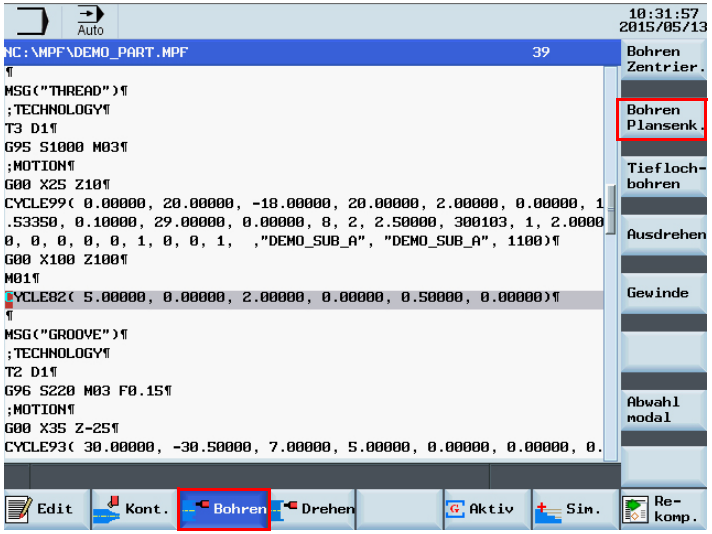
Der Zyklus kann bei "Bohren" gefunden und parametriert werden. Softkey

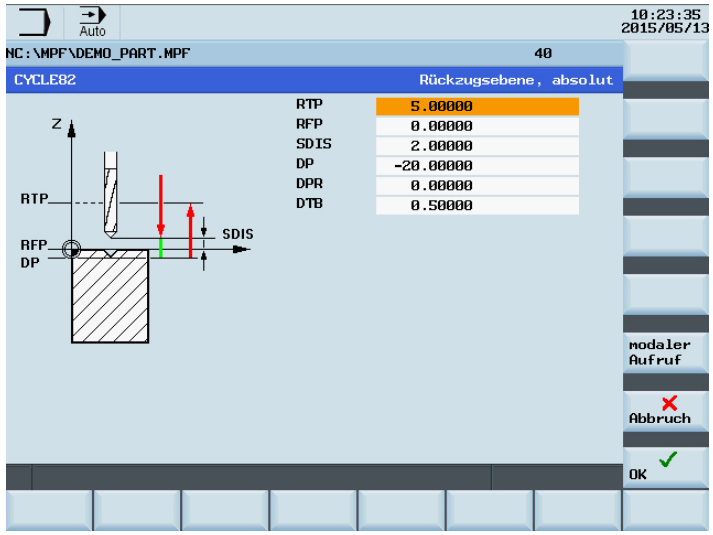


Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.

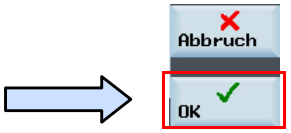


Wählen Sie "Bohren Plansenk." mit den vertikalen Softkeys und wählen Sie dann "Bohren Plansenk." und Parametrierung des Zyklus je nach Bedarf.

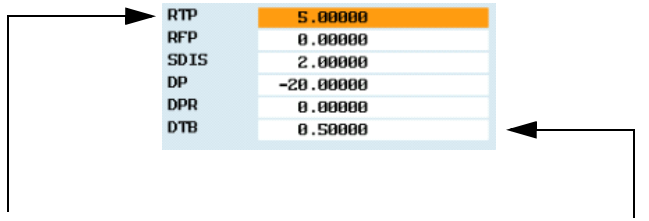




Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.



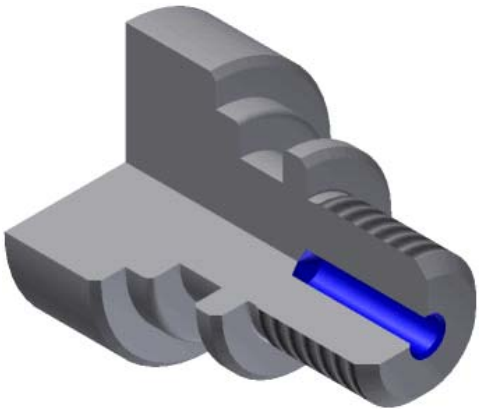
Wenn es keine anderen Vorgänge gibt, bohrt die Maschine Löcher an der aktuellen Position.



N420 CYCLE82(5.00000, 0.00000, 2.00000, -20.00000, 0.00000, 0.50000)

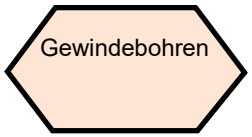
Für RTP, RFP, SDIS, DP, DPR und DTB und die zugehörigen Befehle, siehe (<Zapf>+ Seite /90)

konkrete Auswirkung



Teileprogramm erzeugen Teil 2

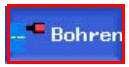
Theoretische Grundlagen



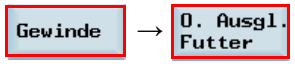
Der einfachste Weg um ein Gewinde zu bohren ist die Verwendung von CYCLE84: Mit festem Futter.

CYCLE840: Mit Ausgleichsfutter.

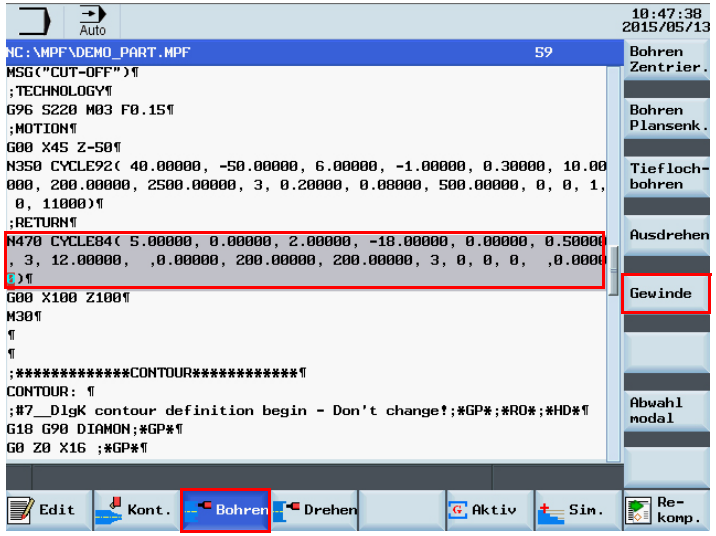
Der Zyklus kann bei "Bohren" gefunden und parametriert werden. Softkey

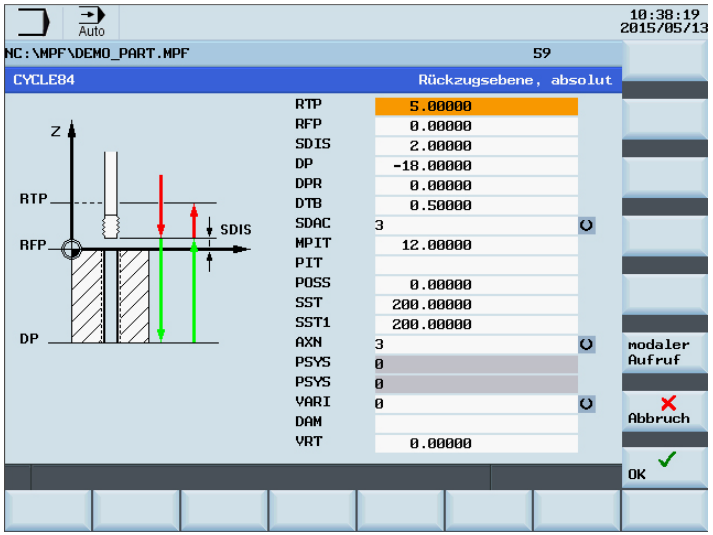


Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.

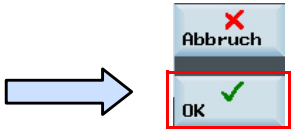


Wählen Sie "Gewinde" mit den vertikalen Softkeys und wählen Sie dann “Ohne Ausgleichsfutter” und Parametrierung des Zyklus je nach Bedarf.



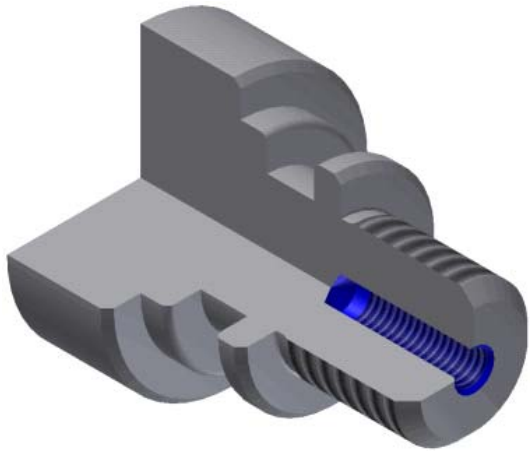


Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.



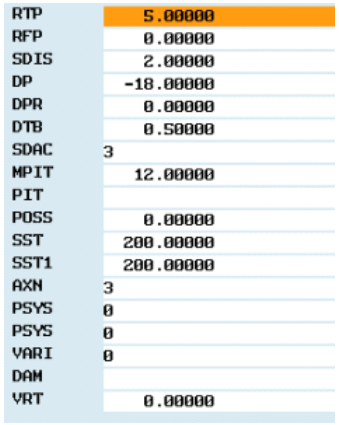
Wenn es keine anderen Vorgänge gibt, bohrt die Maschine Löcher an der aktuellen Position. .

konkrete Auswirkung



Teileprogramm erzeugen Teil 2

Theoretische Grundlagen



RTP	5.00000
RFP	0.00000
SDIS	2.00000
DP	-18.00000
DPR	0.00000
DTB	0.50000
SDAC	3
MPIT	12.00000
PIT	
POSS	0.00000
SST	200.00000
SST1	200.00000
AXN	3
PSYS	0
PSYS	0
VARI	0
DAM	
VRT	0.00000

N470 CYCLE84(5.00000, 0.00000, 2.00000, -18.00000, 0.00000, 0.50000, 3, 12.00000, ,0.00000, 200.00000, 200.00000, 3, 0, 0, 0, ,0.00000)

Teileprogramm erzeugen Teil 2

Parameter	Bedeutung	Bemerkung
DTB=0.5	Pause 0,5s während des abschließenden Gewindebohrens auf Gewindetiefe (unterbrochener Schnitt)	
SDAC=3	Spindelzustand nach Zyklus ist M3	Werte 4/5 eingeben → M4 / M5
MPIT=12 （Wertebereich:M3~M48）	Gewindeabstand ist der gleiche wie der entsprechende Wert für die Gewindegröße M12	Negativer Wert→Drehrichtung im Gewinde links
POSS=0	Spindel hält bei 0° an (Einheit: °）	
SST=200	Spindeldrehzahl Gewindebohren ist 200 U / min	
SST1=200	Spindeldrehzahl im Rückzug ist 200 U / min	Richtung ist entgegengesetzt zu SST SST1 = 0 → Geschwindigkeit ist dieselbe wie SST
AXN=3	AXN ist Werkzeugachse, Z-Achse unter G17	
VARI=0	Gewindebohren ist aktiv	
VRT=0	Rückzugswert bei diskontinuierlichem Schneiden ist 1 mm	VRT>0→Rückzugswert ist fest

Die Daten in SST und SST1 steuert die Spindeldrehzahl und die Z-Achsen Vorschubposition synchron.

Bei der Ausführung des CYCLE 84, sind die Schalter des Vorschub-Override und der Zyklus Stopp (Beibehaltung Vorschub) deaktiviert.

Beschreibungen zu RTP, RFP, SDIS, DP und DPR finden Sie auf (<Zapf>+ Seite /90)

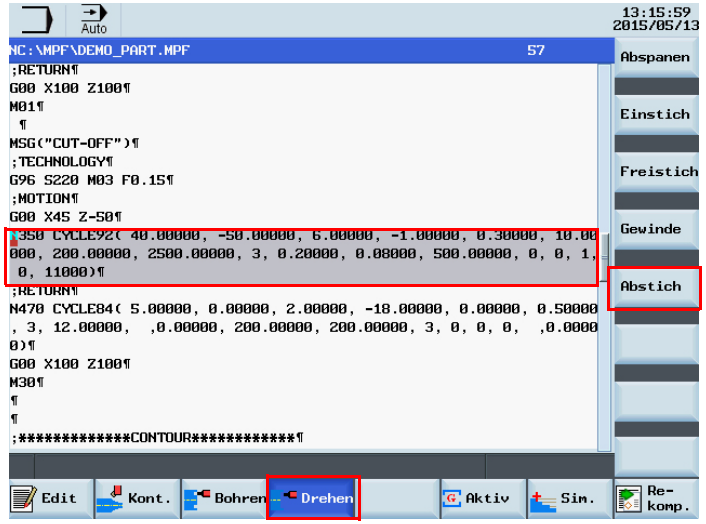
Theoretische Grundlagen

Abstechen

Der einfachste Weg um ein Teil abzustechen ist die Verwendung des CYCLE92

Der Zyklus kann mit dem "Drehen" Softkey gefunden und parametriert werden.

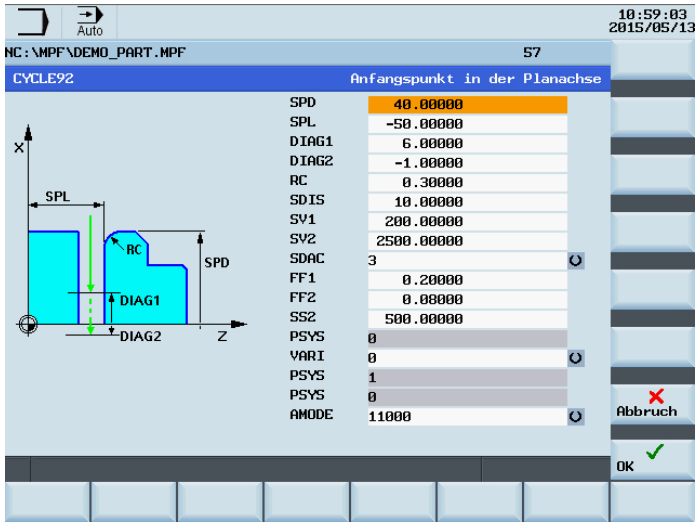
Softkey



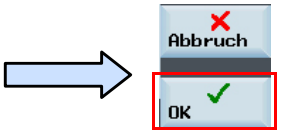
Der entsprechende Zyklus kann mit den vertikalen Softkeys auf der rechten Seite gefunden werden.

Abstich

Wählen Sie “Abstich” mit den vertikalen Softkeys und parametrieren Sie den Zyklus je nach Bedarf.



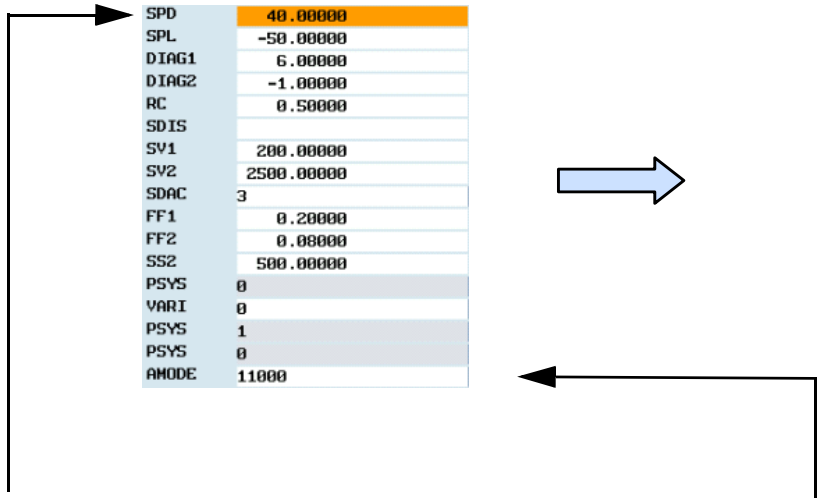
Mit dem "OK" Softkey werden die Einstellungen wie unten dargestellt aktiviert und die Werte und der Zyklus-Aufruf in das Teileprogramm übertragen.



Die Maschine führt einen Abstich an der im Zyklus bestimmten Position durch.

Teileprogramm erzeugen Teil 2

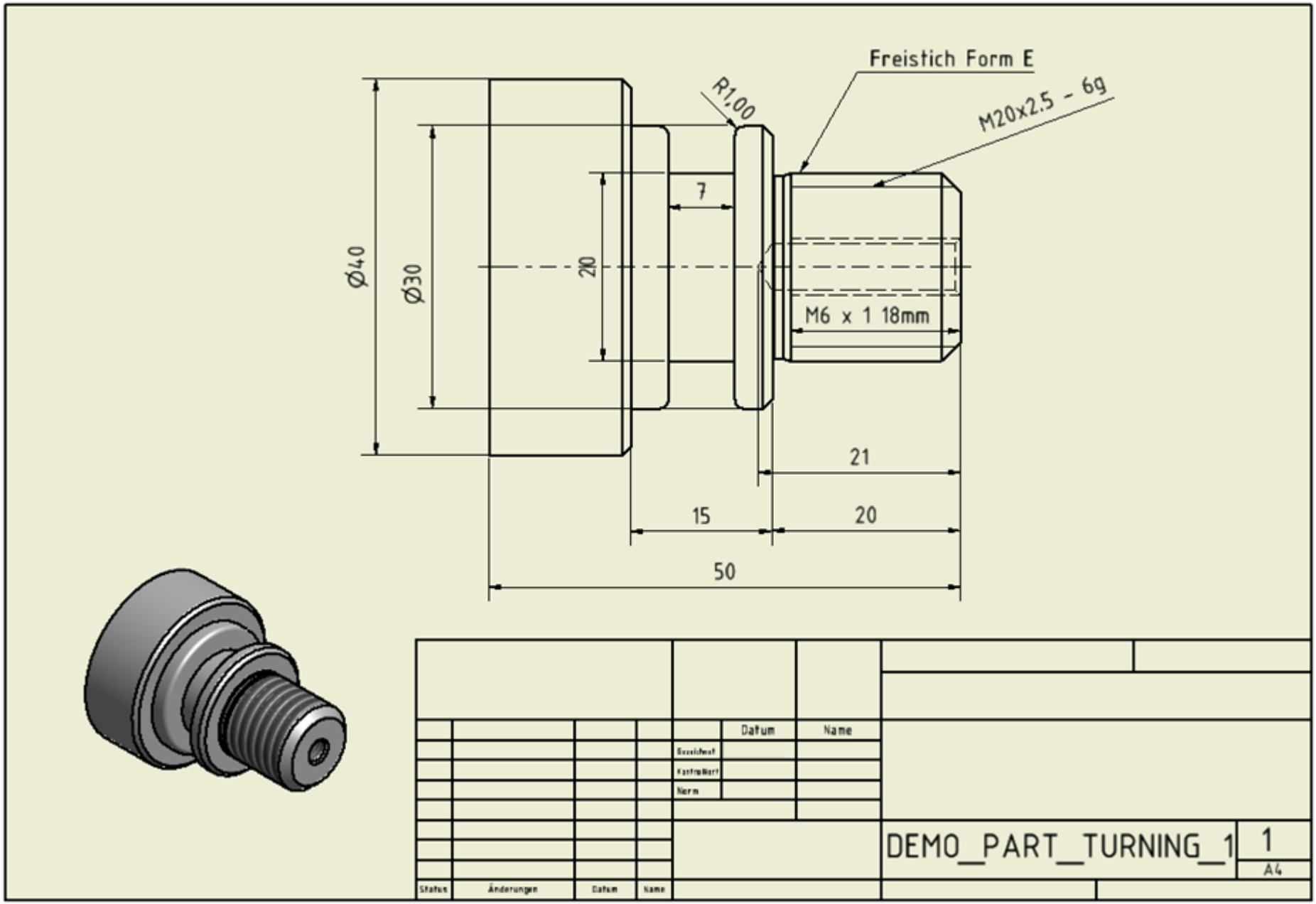
Theoretische Grundlagen



N350 CYCLE92 (40.00000, -50.00000, 6.00000, -1.00000, 0.50000, ,200.00000, 2500.00000, 3, 0.20000, 0.08000, 500.00000, 0, 0, 1, 0, 11000)

Parameter	Bedeutung	Bemerkung
DIAG1	Die Geschwindigkeit wird bei einer Tiefe von 6 mm reduziert	
DIAG2	Abstich bis zur endgültigen Tiefe von -1 mm	
RC	Fasenbreite ist 0,5 mm	, kann auch als oder Verrundungsradius eingestellt werden
SV1	Konstante Schnittgeschwindigkeit ist 200 mm/min	
SV2	Maximale Spindeldrehzahl bei konstanter Schnittgeschwindigkeit ist 2500 U/min	
SDAC=3	Spindel Drehrichtung ist M3	SDAC=4→Spindeldrehrichtung M4
FF1=0.2	Vorschub bis Tiefe für Drehzahlreduzierung (DIAG1)	
FF2=0.08	DIAG2 Vorschubrate ist 0,08 mm/min	
SS2=500	Reduzierte Spindeldrehzahl (bis zur endgültigen Tiefe) beträgt 500 U/min	
VARI=0	Rückzug auf die um SPD und SDIS vorverlegte Referenzebene	VARI=1→Kein Rückzug am Ende
AMODE=11000	Bearbeitungsform ist Fase	AMODE=10000 → Radius
Beschreibungen zu SDIS finden Sie auf (<Zapf>+ Seite /90) Beschreibungen zu SPD und SPL finden Sie auf (<Zapf>+ Seite /88)		

Teileprogramm erzeugen Teil 2

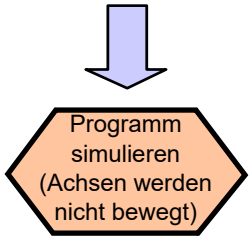


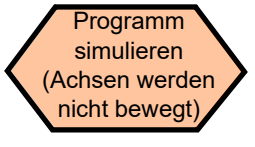
7.6 Programm simulieren

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt wie ein Teileprogramm simuliert wird, bevor es im Automatikbetrieb ausgeführt wird.

Inhalt

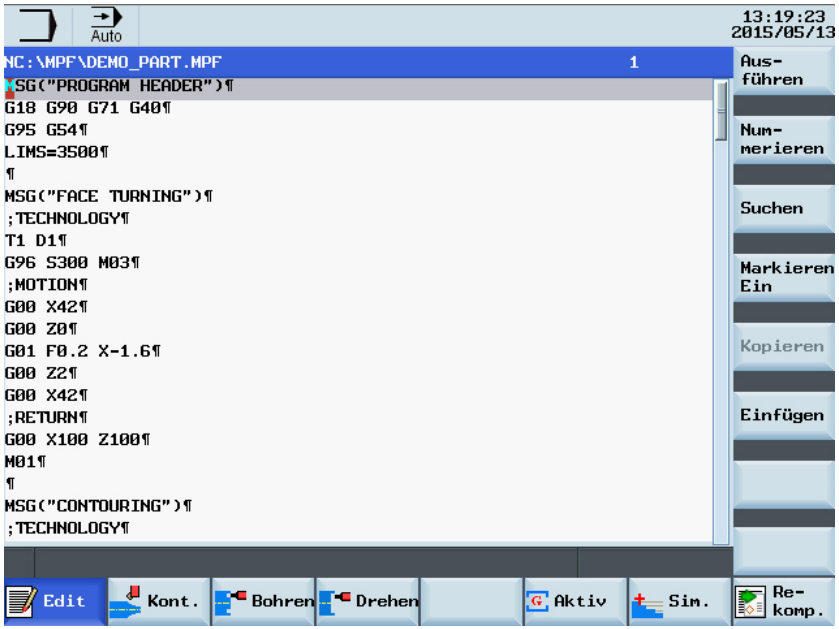




Ein Teileprogramm muss angelegt sein, bevor es durch "Simulation" geprüft werden kann.

Schritt 1

Das Teileprogramm muss mit dem "Programm-Manager" auf der PPU geöffnet werden.



Programm simulieren

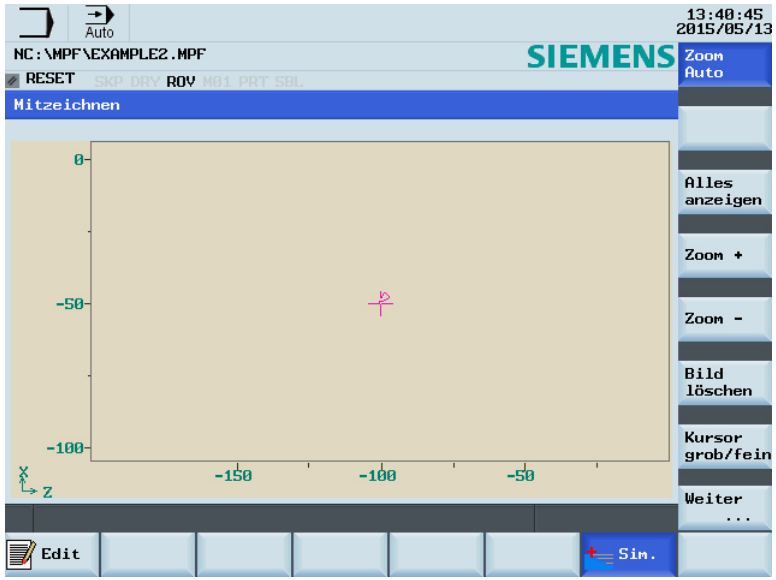
ABLAUF

Schritt 2

Den “Sim.” Softkey auf der PPU drücken.

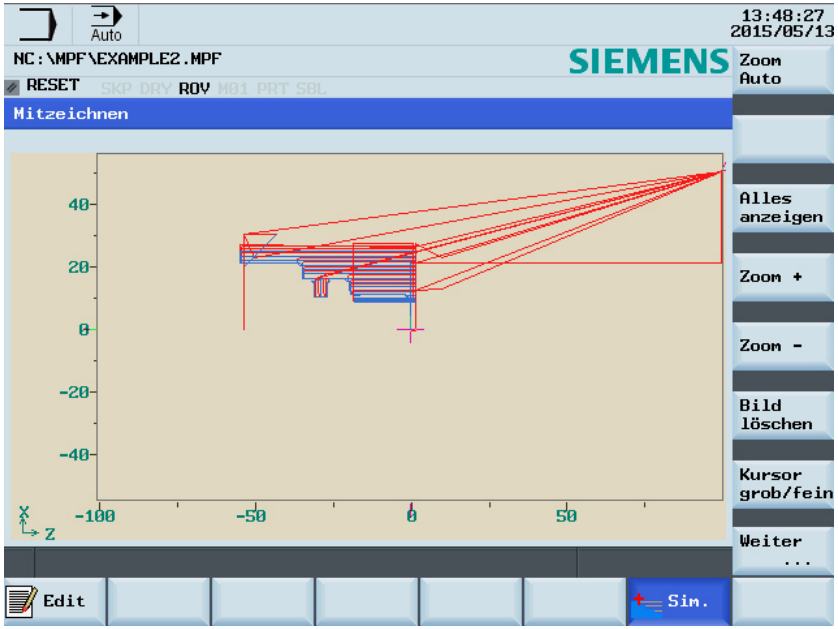
Wenn die Steuerung sich nicht im richtigen Modus befindet, wird eine entsprechende Meldung am unteren Rand des Bildschirms angezeigt.

Wenn diese Meldung am unteren Rand des Bildschirms angezeigt wird, drücken Sie die "AUTO" Modus-Taste auf dem MCP.



Schritt 3

Drücken Sie die Taste “ZYKLUS START” auf dem MCP.



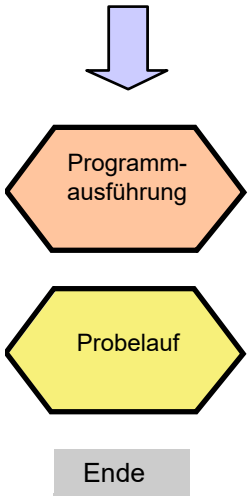
Drücken Sie auf den "Edit" Softkey auf der PPU um zum Programm zurück zu kehren.

7.7 Testprogramm

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie das Programm in den "AUTO" Modus geladen und das Teileprogramm bei einer festen Geschwindigkeit getestet wird.

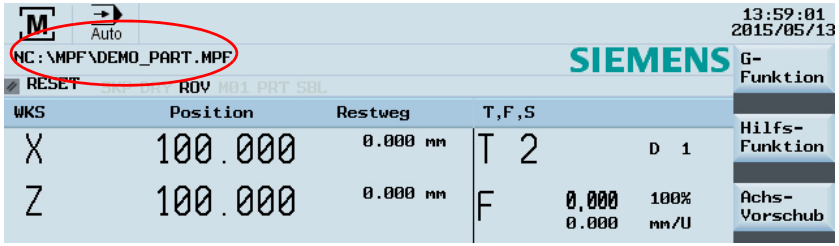
Inhalt



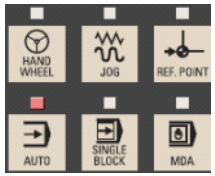
ABLAUF

Bevor das Teileprogramm geladen und im AUTO-Modus ausgeführt werden kann, muss es mit der Simulationsfunktion in "Edit" getestet werden.

Drücken Sie den "Ausführen" Softkey auf der PPU.



Die Steuerung befindet sich jetzt im AUTO-Modus, der aktuell geöffnete Programmspeicherpfad wird angezeigt und die AUTO-Lampe auf dem MCP ist an.



Jetzt ist das Programm startbereit. Die eigentliche Operation wird im nächsten Abschnitt beschrieben!

Probelauf

Um unnötige Gefahr zu vermeiden, ändern Sie vor der Ausführung des "Probelaufs" den Offset-Wert für die reale Werkstückgröße in geeigneter Weise!

Hinweis: Die folgende Operation am Bildschirm basiert auf der fertigen "Programmausführung".

Schritt 1

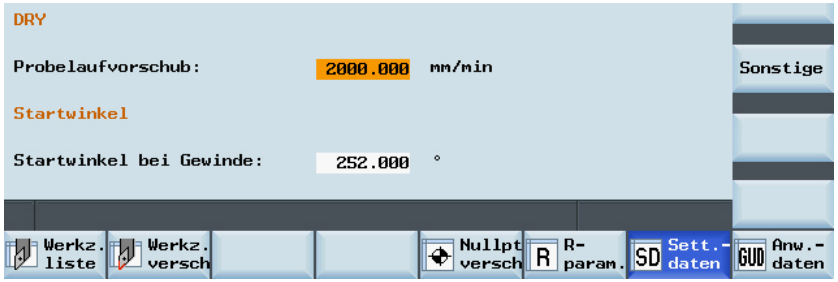
Die Daten des "Probelaufvorschubs" müssen zunächst festgelegt und überprüft werden!

Drücken Sie die “Offset” Taste auf der PPU. →

Drücken Sie den “Sett.- daten” Softkey auf der PPU. →

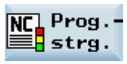
Verwenden Sie die Verfahrtasten um die Schreibmarke an die gewünschte Stelle zu setzen. Die Position ist jetzt hervorgehoben. →

Geben Sie den gewünschten Vorschub in mm/min ein, im Beispiel "2000".

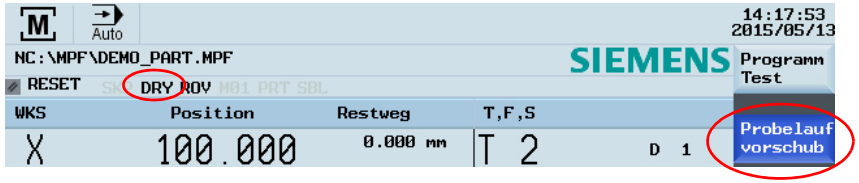


Drücken Sie die “Input” Taste auf der PPU. →

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU. →

Drücken Sie den “Programmsteuerung” Softkey auf der PPU. → 

Drücken Sie den “Probelauf Vorschub” Softkey auf der PPU. →



Hinweis: Das "DRY" Symbol wird angezeigt, und der "Probelauf Vorschub" Softkey ist blau markiert.

Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU. →

Schritt 2

Achten Sie darauf, dass der Vorschub-Override auf der MCP auf 0% steht!

Drücken Sie die “Door” auf dem MCP um die Tür der Maschine zu schließen. (Wenn Sie diese Funktion nicht verwenden, schließen Sie die Tür der Maschine von Hand.) →

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP um das Programm auszuführen. →

Drehen Sie den Vorschub-Override allmählich auf den gewünschten Wert.

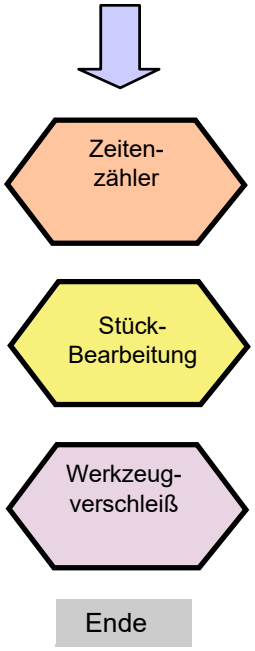
Schalten Sie nach Abschluss des Testlaufs bitte den geänderten Offset wieder auf den ursprünglichen Wert zurück, um Auswirkungen auf die eigentlichen Bearbeitung zu vermeiden!

7.8 Maschinenteile

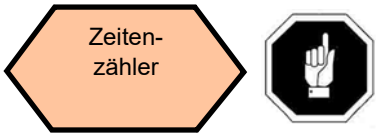
Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie die Zeitzähler-Funktion für Maschinenteile und Ausgleichseinstellung für den Werkzeugverschleiß verwendet werden.

Inhalt



ABLAUF



Achten Sie darauf, dass die Maschine vor der Bearbeitung von Werkstücken referenziert wurde!

Schritt 1

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

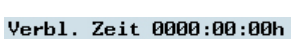
Drücken Sie die Taste “Auto” auf dem MCP.

Drücken Sie den “Zeiten Zähler” Softkey auf der PPU.

ABLAUF

"Zykluszeit" zeigt, wie lange das Programm ausgeführt wurde.

"Verbl. Zeit" zeigt, wie viel Zeit bleibt, bevor das Programm endet.



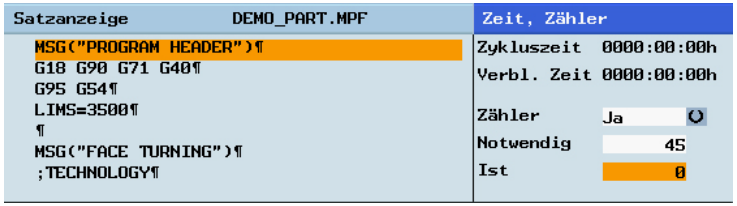
Schritt 2

Die "Verbleibende Zeit" kann nur nach einem erfolgreichen Zykluslauf eines Teileprogramms gezählt werden!

Wählen Sie "Ja" oder "Nein" um festzulegen, ob der Zähler aktiviert ist (drücken Sie die Taste "Select", um die Auswahl zu aktivieren).

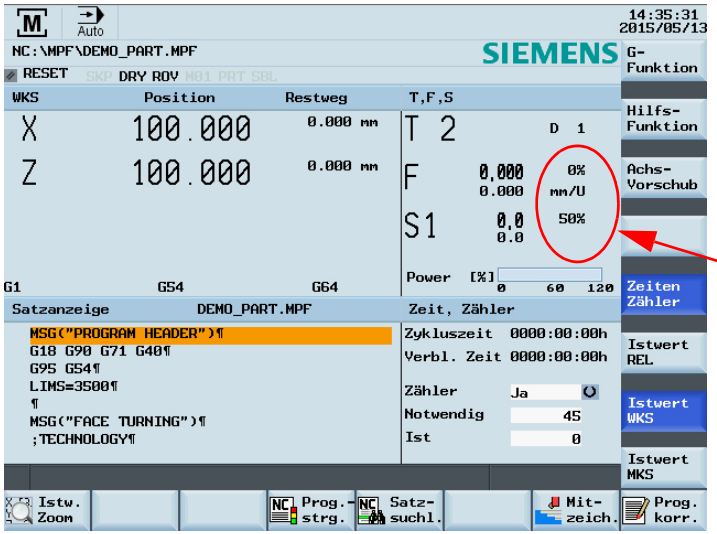
Geben Sie die Anzahl der zu bearbeitenden Werkstücke bei “Notwendig” ein.

"Ist" zeigt die Anzahl der Werkstücke, die bearbeitet wurden.



Stück Bearbeitung

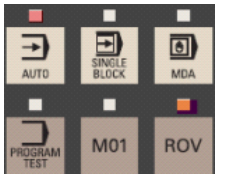
Achten Sie auf ein korrektes Programm bevor Stückbearbeitung durchgeführt wird!



Setzen Sie das Programm in den ready-to-Start Status wie auf der linken Seite in Übereinstimmung mit der "Programmausführung" gezeigt.

Achten Sie auf die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen!

Achten Sie darauf, dass nur der "AUTO" - Modus und "ROV" aktiviert ist



Hinweis:M01 Funktion → Das Programm hält an der Stelle an, wo im Programm der M01 Code ist.

Achten Sie darauf, dass der Vorschub-Override auf der MCP auf 0% steht!

Drücken Sie die “Door” auf dem MCP um die Tür der Maschine zu schließen. (Wenn Sie diese Funktion nicht verwenden, schließen Sie die Tür der Maschine von Hand.)

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP um das Programm auszuführen.

Drehen Sie den Vorschub-Override allmählich auf den gewünschten Wert.

ABLAUF

Werkzeug-verschleiß

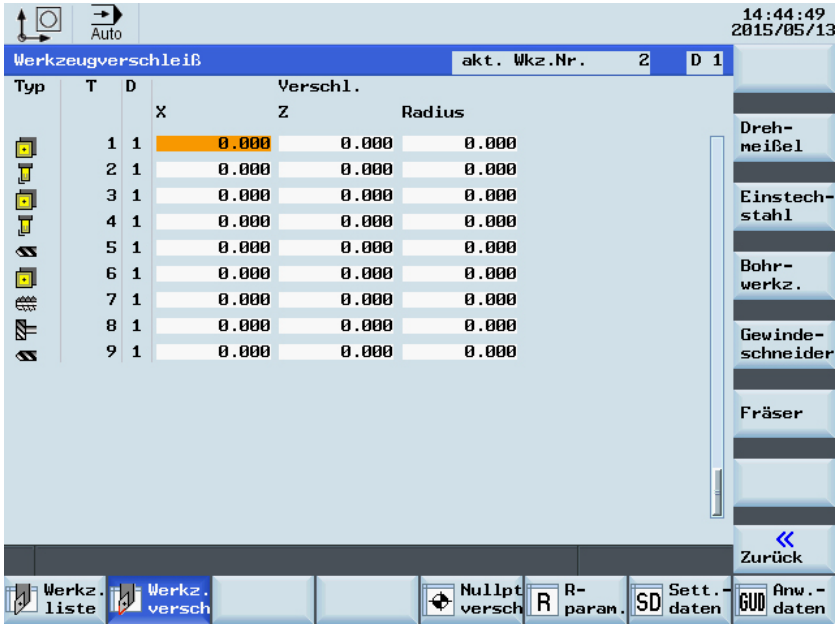
Die Werkzeugverschleißkompensation muss die Korrekturrichtung eindeutig erkennen können!

Schritt 1

Drücken Sie die “Offset” Taste auf der PPU.

Drücken Sie den “Werkzeugverschleiß” Softkey auf der PPU.

Verwenden Sie die Richtungstasten um die erforderlichen Werkzeuge und deren Kanten auszuwählen.



Schritt 2

Stellen Sie den Werkzeuglängen Verschleißparameter der X Achse in "Länge X" ein. Das Vorzeichen bestimmt die Richtung der Verschleißkompensation.

Stellen Sie den Werkzeuglängen Verschleißparameter der Z Achse in "Länge Z" ein. Das Vorzeichen bestimmt die Richtung der Verschleißkompensation.

Positiver Wert: Fährt das Werkzeug vom Werkstück weg

Negativer Wert: Fährt das Werkzeug zum Werkstück hin

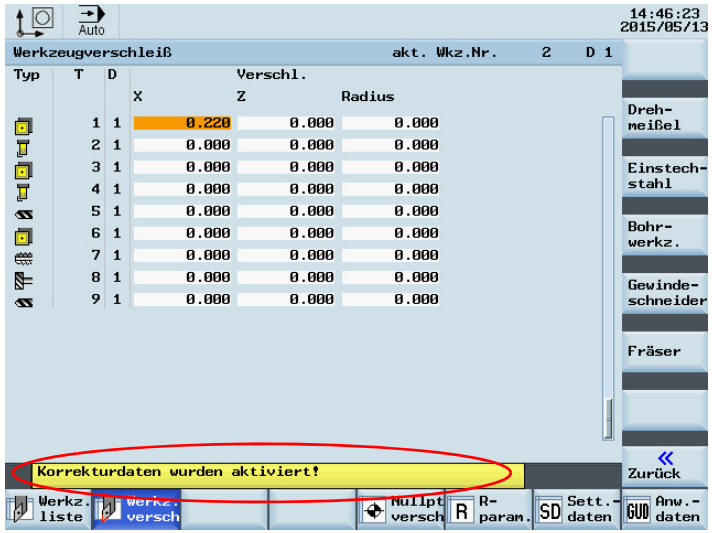
Drücken Sie auf "Input" auf der PPU, um die Korrektur zu aktivieren.

Stellen Sie den Werkzeugradius Verschleiß-Parameter bei "Radius" ein. Das Vorzeichen bestimmt die Richtung der Verschleißkompensation.

Positiver Wert: Bewegt das Werkzeug vom Werkstück weg (gesetzter Radius ist größer als der tatsächliche Radius)

Negativer Wert: Bewegt das Werkzeug zum Werkstück hin (gesetzter Radius ist kleiner als der tatsächliche Radius)

Drücken Sie auf "Input" auf der PPU, um die Korrektur

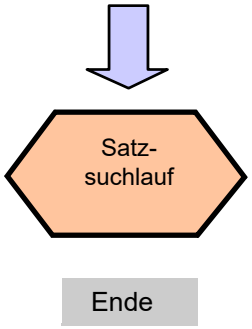


7.9 Programm neu starten

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie das Teileprogramm neu gestartet werden kann, nachdem ein Werkzeug aufgrund einer Beschädigung gewechselt werden musste oder eine Nachbearbeitung durchgeführt werden soll.

Inhalt



ABLAUF

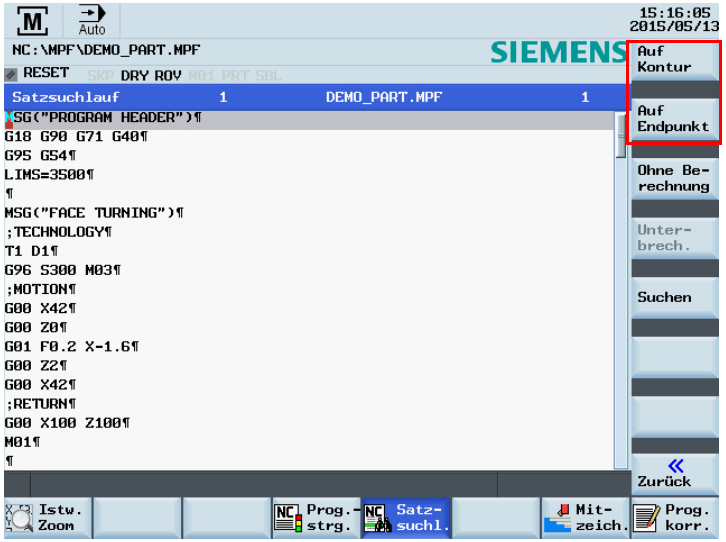
Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU. →

Drücken Sie die Taste “Auto” auf dem MCP. →

Drücken Sie den “Satzsuchlauf” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Unter- brech.” Softkey auf der PPU und die Schreibmarke bewegt sich zur letzten unterbrochenen Programmzeile. →

Hinweis: Die Schreibmarke kann mit den Richtungspfeilen auf den gewünschte Programmblock bewegt werden.



Hinweis: Die “Auf Kontur” und “Auf Endpunkt” Funktionen.

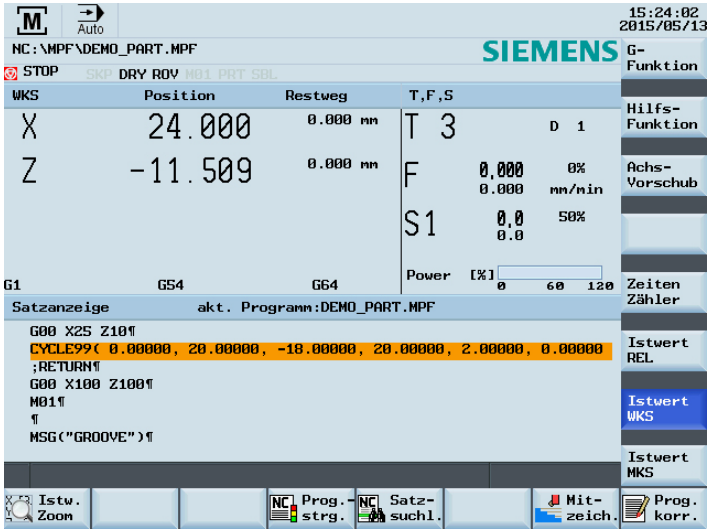
“Auf Kontur”: Das Programm wird ab der Linie vor dem Haltepunkt fortgesetzt.

“Auf Endpunkt”: Das Programm wird von der Linie am Haltepunkt fortgesetzt.

Drücken Sie den Softkey “Auf Endpunkt” auf der PPU. (Falls erforderlich können Sie auch auf die Taste “Auf Kontur” drücken) →

Programm neu starten

ABLAUF



Der Vorschub-Override muss immer auf 0% gesetzt werden!

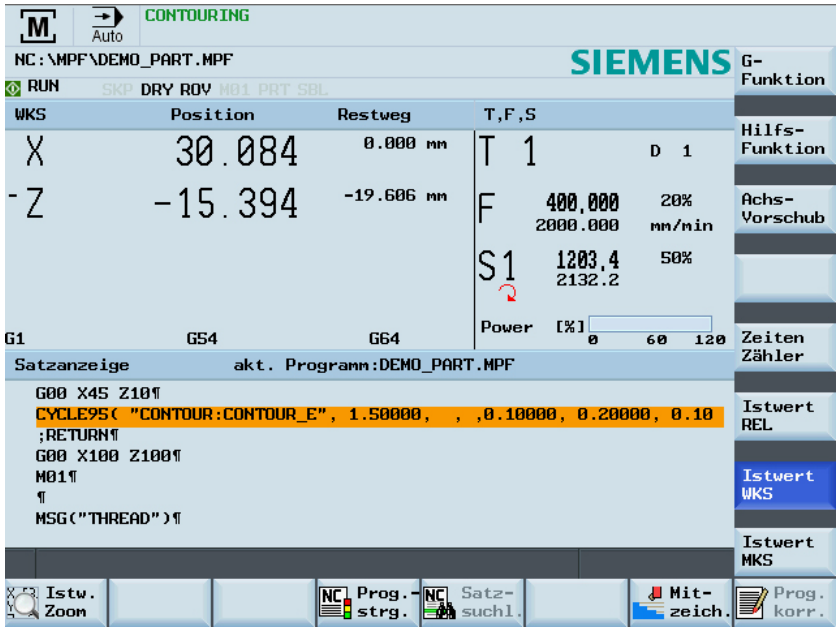
Achten Sie darauf, dass das richtige Werkzeug ausgewählt ist, bevor Sie fortfahren!

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf dem MCP um das Programm auszuführen.

Alarm 010208 wird oben angezeigt und fordert Sie auf, die Taste “ZYKLUS START” zu drücken um das Programm fortzusetzen.

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf dem MCP um das Programm auszuführen.

Drehen Sie den Vorschub-Override auf dem MCP allmählich auf den gewünschten Wert.

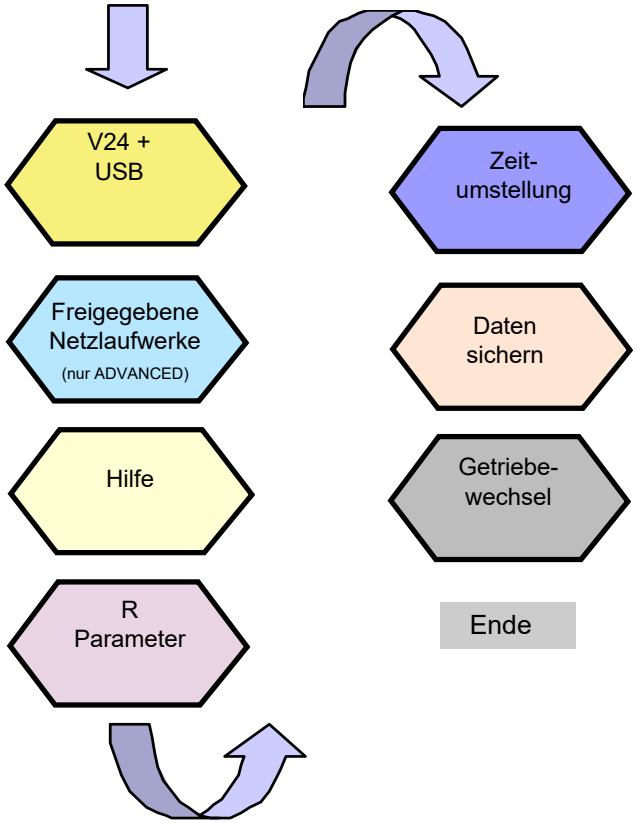


7.10 Zusätzliche Informationen Teil 1

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie einfache Aufgaben an der Maschine durchgeführt werden, sowie weitere zusätzliche Informationen um die Maschine korrekt zu betreiben.

Inhalt



ABLAUF

Um Programme von der NC und in die NC zu übertragen wird die Schnittstelle RS232 verwendet.

Schritt 1 Es wird empfohlen die “SINUCOM PCIN” Kommunikations-Software zu verwenden, um Standardprogramme zu übertragen.

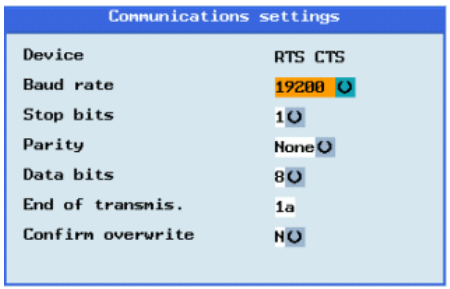
Stellen Sie die Kommunikationseinstellungen der RS232-Schnittstelle an der PPU ein, die mit den Einstellungen der Software am PC übereinstimmen.

Drücken Sie den “Program Manager” auf der PPU. →

Drücken Sie den “V24” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Einstellungen” Softkey auf der PPU. →

Passen Sie die Parameter in "Kommunikationseinstellungen" entsprechend den Einstellungen der Kommunikations Software auf dem PC an.



Drücken Sie den “Speichern” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU. →

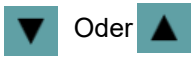
Zusätzliche Informationen Teil 1

ABLAUF

Schritt 2 Übertragen eines Teileprogramms vom PC zur PPU.

Drücken Sie den “NC” Softkey auf der PPU. →

Verwenden Sie "Richtungstasten + Select", um das gewünschte Teileprogramm auszuwählen. Das ausgewählte Programm wird hervorgehoben.



Drücken Sie den “Kopieren” Softkey auf der PPU. →

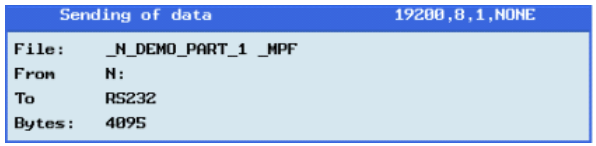
Drücken Sie den “V24” Softkey auf der PPU. →

Überprüfen Sie die Schnittstelleneinstellung und starten Sie die Kommunikations-Software, um das Programm auf dem PC zu empfangen.

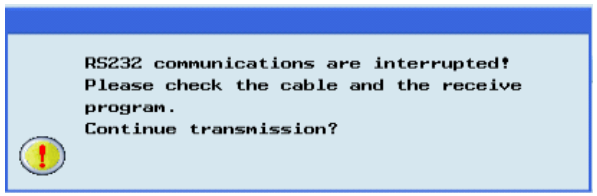
(Drücken Sie auf ”Receive Data” an der SINUCOM PCIN um die Empfangsfunktion zu starten.)

Drücken Sie den “Senden” Softkey auf der PPU. →

Die PPU öffnet ein Fenster, die den Fortschritt der Übertragung anzeigt.



Wenn es ein Problem bei der Übertragung des Teilprogramms gibt, wird ein Fenster angezeigt.



Sie können das Senden des Teileprogramms fortsetzen.

Drücken Sie den “OK” Softkey auf der PPU. →

Oder brechen Sie das Senden des Teileprogramms ab.

Drücken Sie den “Abbruch” Softkey auf der PPU. →

Schritt 3 Übertragen eines Teileprogramms von der PPU zum PC.

Drücken Sie den “Program Manager” auf der PPU. →

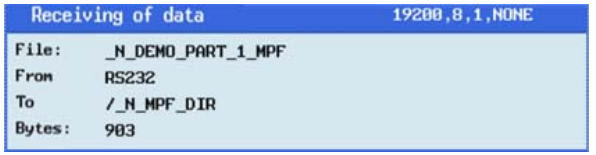
Drücken Sie den “V24” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Accept” Softkey auf der PPU. →

Überprüfen Sie die Schnittstelleneinstellung und starten Sie die Kommunikations-Software, um das Programm vom PC zu senden.

(Drücken Sie auf ”Send Data” an der SINUCOM PCIN, um die Daten zu senden.)

Die PPU öffnet ein Fenster, die den Fortschritt der Übertragung anzeigt.



Zusätzliche Informationen Teil 1

ABLAUF

"USB" wird verwendet, um die Programme von und zur NC zu übertragen.

Schritt 4 Verwenden Sie die “Copy” und “Paste” Softkeys um das Teileprogramm von der NC zum USB zu übertragen.

Schließen Sie ein USB-Gerät mit ausreichend Speicher an der USB-Schnittstelle an der PPU an.

Drücken Sie den “NC” Softkey auf der PPU. → NC

Verwenden Sie "Richtungstasten + Select", um das gewünschte Teileprogramm auszuwählen.
Das ausgewählte Programm wird hervorgehoben. → ▼ + SELECT

Drücken Sie den “Kopieren” Softkey auf der PPU. → Kopieren

Drücken Sie den “USB” Softkey auf der PPU. → USB

Drücken Sie den “Einfügen” Softkey auf der PPU. → Einfügen

Schritt 5 Verwenden Sie die “Copy” und “Paste” Softkeys um das Teileprogramm von der NC zum USB zu übertragen.

Verbinden Sie das USB-Gerät mit den gespeicherten Programmen an der USB-Schnittstelle der PPU.

Drücken Sie den “USB” Softkey auf der PPU. → USB

Verwenden Sie "Richtungstasten + Select", um das gewünschte Teileprogramm auszuwählen.
Das ausgewählte Programm wird hervorgehoben. → ▼ + SELECT

Drücken Sie den “Kopieren” Softkey auf der PPU. → Kopieren

Drücken Sie den “NC” Softkey auf der PPU. → NC

Drücken Sie den “Einfügen” Softkey auf der PPU. → Einfügen

ABLAUF

Freigegebene Netzlaufwerke (nur ADVANCED)

Es kann ein Netzlaufwerk über eine Ethernet-Verbindung zwischen dem PC und der PPU eingerichtet werden, so dass Übertragungen und Sicherungen von NC-Programmen leichter durchgeführt werden können.

Schritt 1 Einrichten der PPU IP-Adresse

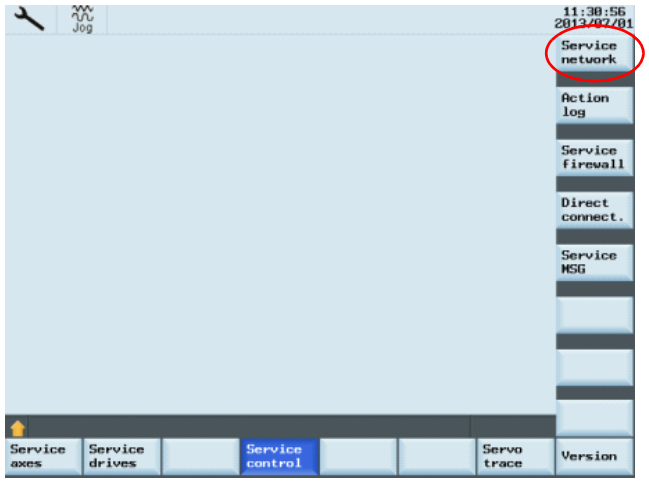
Schließen Sie den PC über ein Netzwerkkabel an der Rückseite des X130-Ethernet-Anschluss an der PPU an.

Taste drücken: SHIFT + SYSTEM ALARM

Taste drücken: >

Den Softkey “Serv. Anzeige” drücken → Serv. Anzeig

Den Softkey “Service Steuerung” drücken → Service Steuerung



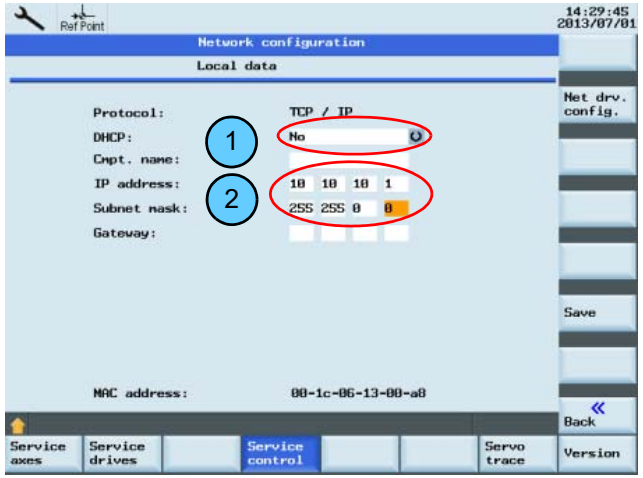
Drücken Sie auf "Service Netzwerk", um die "Lokalen Konfigurationsdaten" einzutragen. → Service network

Zusätzliche Informationen Teil 1

In den "lokalen Konfigurationsdaten" mit den erforderlichen Parametern.

① DHCP ist auf "Nein" eingestellt

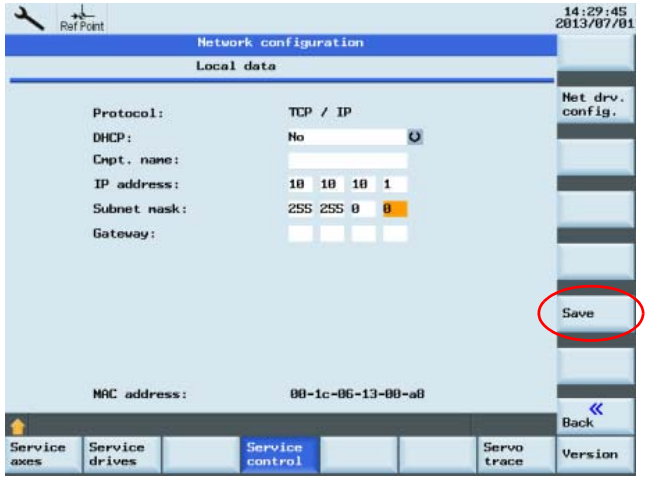
② IP-Adresse und Netzmaske können dann je nach Bedarf eingestellt werden. (Rechts ist nur ein Beispiel angegeben)



Drücken Sie auf die Schaltfläche "Speichern", wenn die Einstellungen der "Lokalen Konfigurationsdaten" abgeschlossen ist um den Datensatz zu aktivieren.

Spei-
chern

Wenn "Ende Datenspeicherung" angezeigt wird, sind die eingetragenen Daten aktiv.



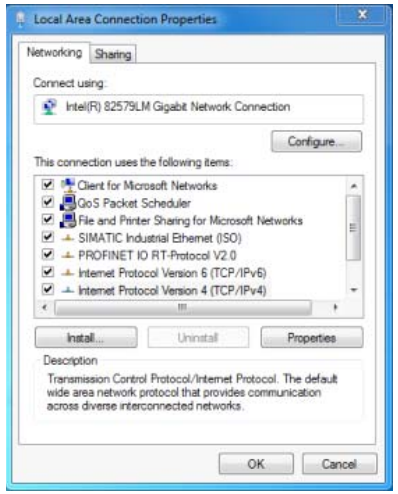
ABLAUF

Schritt 2 Einstellen der statischen IP-Adresse des PCs.

Achten Sie darauf, das der PC/PG mit einem Netzwerkkabel an Rückseite X130 PPU-Ethernet Schnittstelle angeschlossen ist.

Öffnen Sie die Option "Internetprotokoll (TCP / IP)" bei "LAN-Verbindungs Eigenschaften" der Netzwerkeinstellungen des PCs

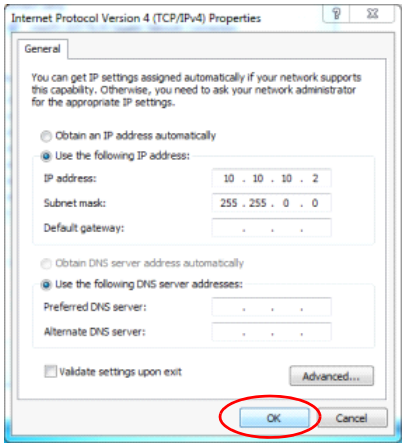
und klicken Sie mit einem Doppelklick auf "Eigenschaften".



Wählen Sie im Dialogfenster "Folgende IP-Adresse verwenden" und tragen Sie die erforderliche IP-Adresse ein.

(Abbildung rechts ist nur ein Beispiel)

Wählen Sie "OK", um das Setup abzuschließen.



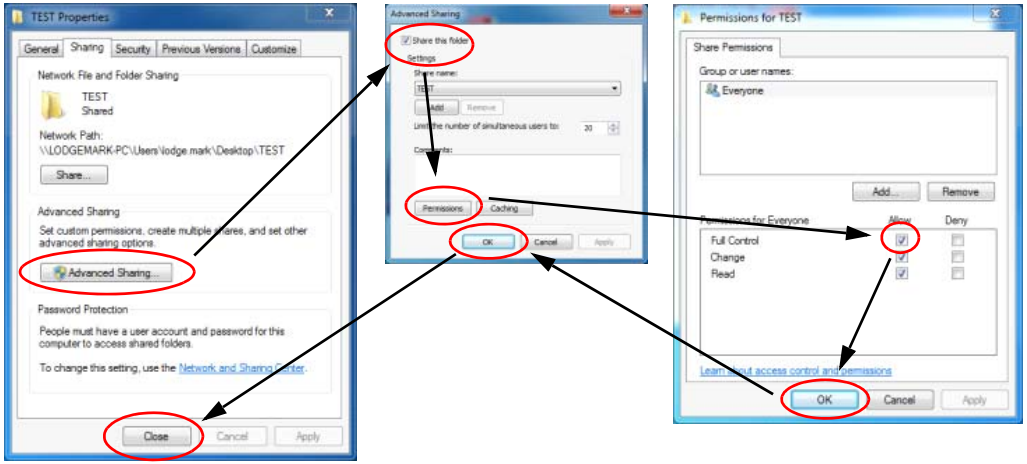
Hinweis: Die IP-Adresse "10.10.10.2" basiert auf der ersten möglichen Einstellung der PPU.

Die PPU und PC IP-Adresse müssen sich im gleichen IP-Adressbereich befinden.

Zusätzliche Informationen Teil 1

Schritt 3 Erstellen Sie am PC einen freigegebenen Ordner.

Erstellen Sie irgendwo auf Ihrem PC einen neuen Ordner und vergeben Sie einen einfachen Namen (verwenden Sie keine Sonderzeichen). In diesem Beispiel wird ein Ordner mit dem Namen "Test" verwendet. Klicken Sie nach Erstellung des Ordner mit der rechten Maustaste auf den Ordner und wählen Sie "Eigenschaften". Wählen Sie im Pulldown-Menü "Freigeben".



Wählen Sie im Dialogfenster "Erweiterte Freigabe" aus

und "Diesen Ordner freigeben"

Wählen Sie dann unter "Berechtigungen" "Vollzugriff" aus

Wählen Sie "OK" - "Ok" - "Schließen", um die Einstellungen zu aktivieren.

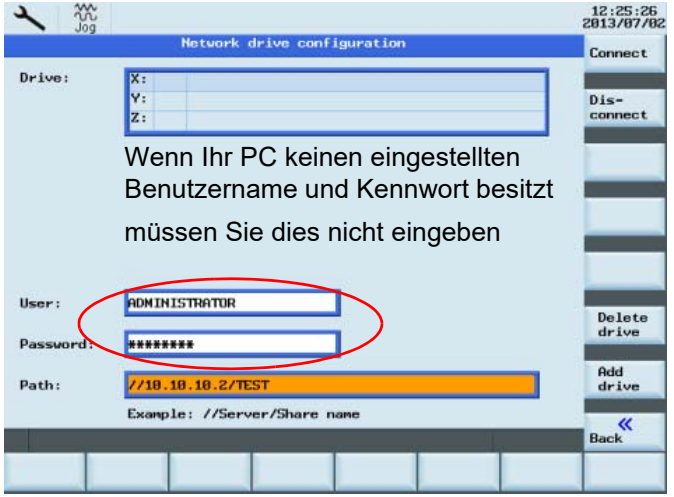
In diesen Ordner können dann einige Bearbeitungsprogramm abgelegt werden.

Schritt 4 Fügen Sie das Netzlaufwerk auf der PPU Seite hinzu, um den freigegebenen Ordner für Online Prozesse zu aktivieren.

Net drv. config. Wählen Sie in der "Netzlaufwerk Konfiguration" “Net drv. Config.”

ABLAUF

Geben Sie in der "Netzlaufwerk Konfiguration" den PC-Login Benutzernamen, Kennwort und den Pfad an, wo sich der gemeinsam genutzte Ordner befindet. In Übereinstimmung mit dem erforderlichen Format.



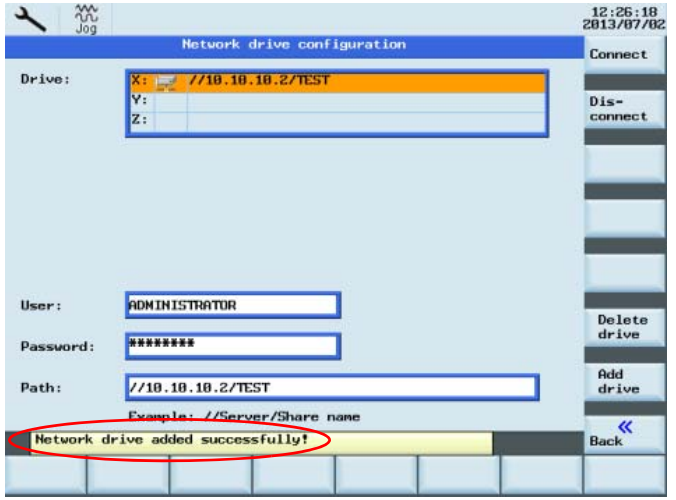
Server: IP-Adresse

Freigabename: Der Name des freigegebenen Ordners

Hinweis: Verwenden Sie die "Tab"-Taste zum Umschalten zwischen verschiedenen Aufgaben

Add drive Drücken Sie den “Laufwerk hinzufügen” Softkey um den Laufwerksbuchstaben festzulegen

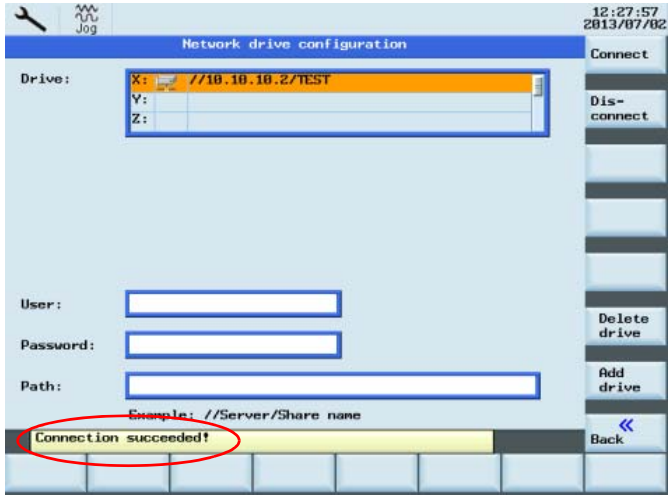
Nach erfolgreicher Durchführung wird auf dem Bildschirm "Netzlaufwerk erfolgreich hinzugefügt" angezeigt, während der eingestellte Pfad automatisch in das "Laufwerks"-Fenster geschrieben wird.



Zusätzliche Informationen Teil 1

Wählen Sie den Laufwerkspfad und drücken Sie den Softkey “Verbinden", wenn die Verbindung unterbrochen wird.

Softkey



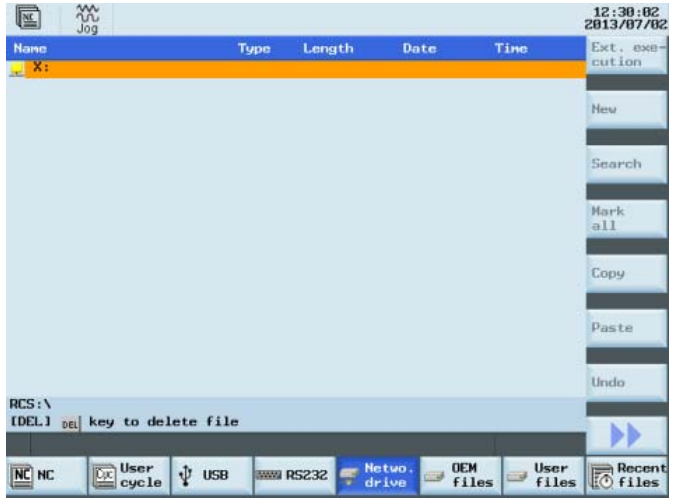
Dies wird die Verbindung mit dem PC/PG wieder herstellen.

Diese wird mit dem Text "Verbindung erfolgreich" angezeigt.

Drücken Sie die Taste "Program Manager"

Drücken Sie den "Netzlaufwerk" Softkey, um die Netzlaufwerk-Schnittstelle zu öffnen.

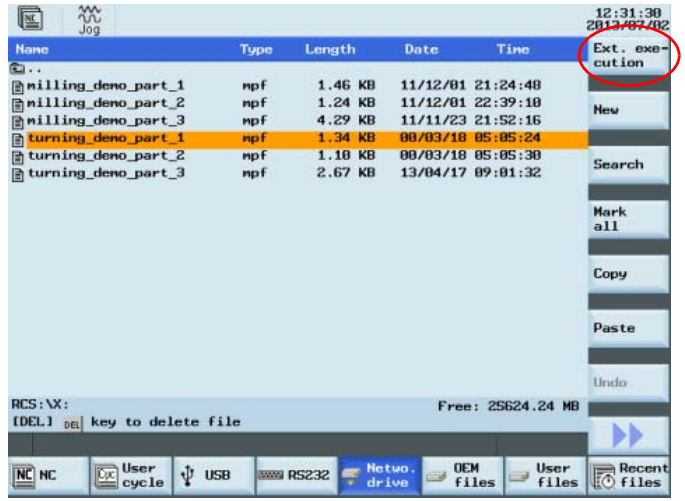
Drücken Sie die "Enter" Taste um das Netzlaufwerk zum PC/PG zu öffnen.

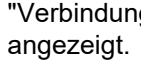


ABLAUF

Sie sehen jetzt den Inhalt des freigegebenen Ordners mit allen CNC-Programmen.

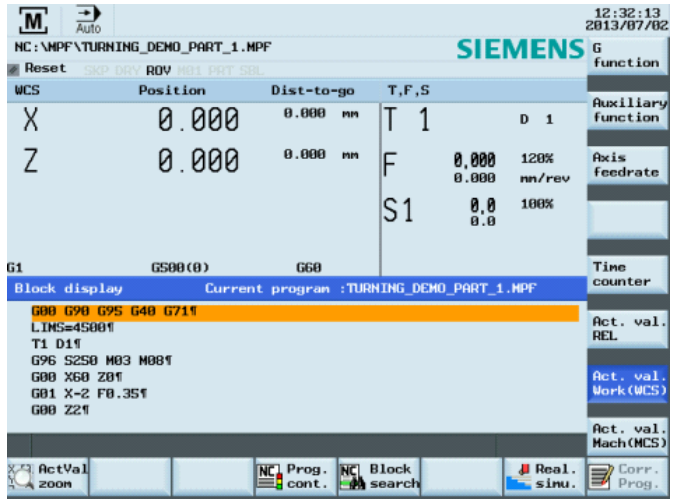
Wählen Sie die Datei aus, die Sie zur Ausführung im automatischen Modus benötigen, klicken Sie auf "Exe. Execution".





Das System wechselt automatisch in den AUTO Modus, wählen Sie das entsprechende NC-Programm.

Drücken Sie die Taste "Zyklus Start" für die Bearbeitung.



Hinweis: Sie können auch die Funktionen "Kopieren", "Einfügen" drücken um "NC", "USB" und "Netzlaufwerk" Daten zu kopieren.

Zusätzliche Informationen Teil 1

Hilfe

Es kann ein Netzlaufwerk über eine Ethernet-Verbindung zwischen dem PC und der PPU eingerichtet werden, so dass Übertragungen und Sicherungen von NC-Programmen leichter durchgeführt werden können.

Die PPU besitzt eine online-Hilfe, die den Inhalt der Standard Dokumente zeigt.

Drücken Sie die “Hilfe” Taste auf der PPU. →

Drücken Sie die “Akt. Thema” Taste auf der PPU. →

Die Hilfe Informationen zum aktuellen Thema wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Drücken Sie den “OEM Handb.” Softkey auf der PPU. →

Das Online Hilfe Handbuch des OEM wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Drücken Sie den “IHVZ” Softkey auf der PPU. →

Die Online-Hilfe des Siemens Handbuches wird dargestellt.

ABLAUF

R
Parameter

Die arithmetischen Parameter werden in einem Teileprogramm zur Wertzuweisung und auch für einige weitere Berechnungen verwendet. Die erforderlichen Werte können eingetragen, oder von der Steuerung während der Ausführung eines Programms berechnet werden. Einige der häufigsten arithmetischen Funktionen sind nachfolgend dargestellt:

Rechenparameter	Bedeutung
+	Addition
-	Subtraktion
*	Multiplikation
/	Division
=	Ist gleich
Sin()	Sinus
COS()	Kosinus
TAN()	Tangens
ASIN()	Arcussinus
ACOS()	Arcuscosinus
ATAN2(,)	Arcustangens2
SQRT()	Quadratwurzel
ABS()	Betrag

Hinweis:

Wiederaufarbeitung stoppen

Programmierung des STOPRE Befehl in einem Satz wird die Satzvorverarbeitung anhalten und Puffern. Der folgende Satz wird erst ausgeführt, wenn alle vorher aufbereiteten und gespeicherten Sätze vollständig abgearbeitet sind. Der vorherige Satz wird mit Genauhalt gestoppt (wie G9).

Zusätzliche Informationen Teil 1

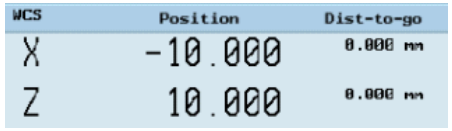
OPTIMUM® MASCHINEN - GERMANY

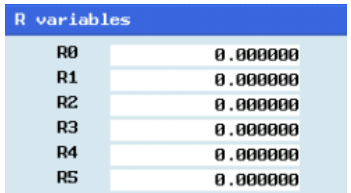
Unten wird die Verbindung zwischen Programm und "R-Variablen"-Status im Fenster angezeigt.

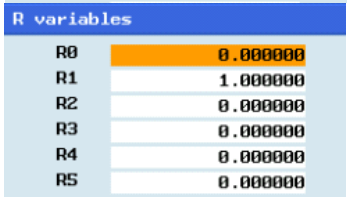
Drücken Sie die “Offset” Taste auf der PPU. →

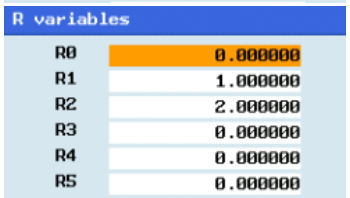
Drücken Sie den “R var.” Softkey auf der PPU. →

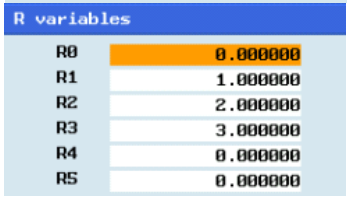

```
N10 G17 G90 G54
N20 T1 D1
N30 S2500 M03 M08
N40 G00 X-10.0 Y0 Z10
N50 R1=0 R2=0 R3=0
N60 STOPRE
N70 M00
N80 R1=1
N90 STOPRE
N100 M00
N110 R2=2
N120 STOPRE
N130 M00
N140 R3=R1+R2
N120 STOPRE
N160 G00 X=R3
N170 M30
```

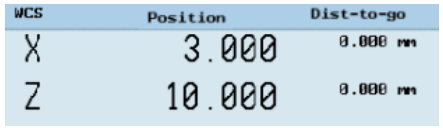












ABLAUF

Zeit-umstellung

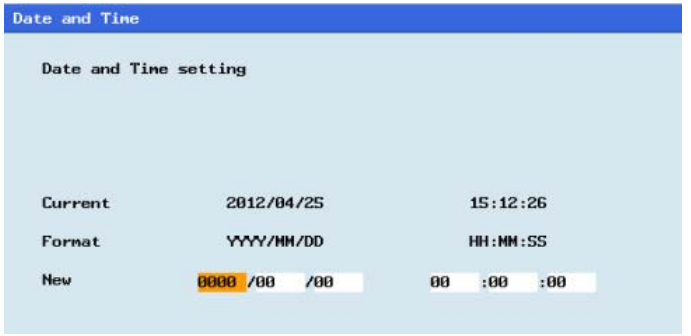
Falls erforderlich können Sie die Uhrzeit der Steuerung von Sommerzeit auf Winterzeit umstellen.

Drücken Sie gleichzeitig "Shift" und "Alarm" auf der PPU. →

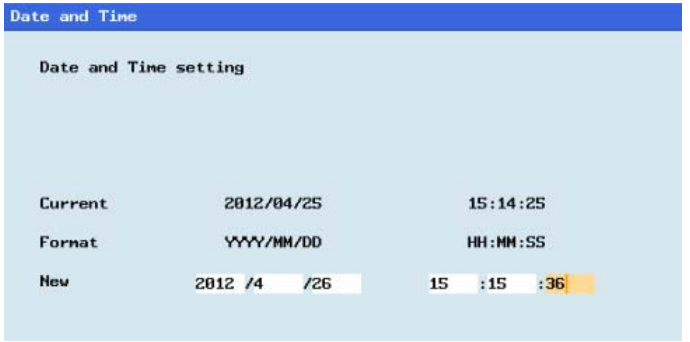
Achten Sie darauf, dass das Kennwort der Zugriffsebene “CUSTOMER” gesetzt ist.

Drücken Sie den “HMI” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Datum Zeit” Softkey auf der PPU. →

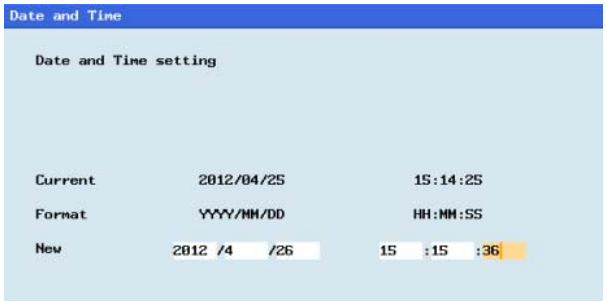


Geben Sie einen neues "Datum" und die "Uhrzeit" ein.



Drücken Sie den “OK” Softkey auf der PPU. →

Zusätzliche Informationen Teil 1

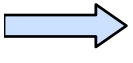


Drücken Sie auf den “Abbruch” Softkey auf der PPU um den Vorgang abzubrechen.

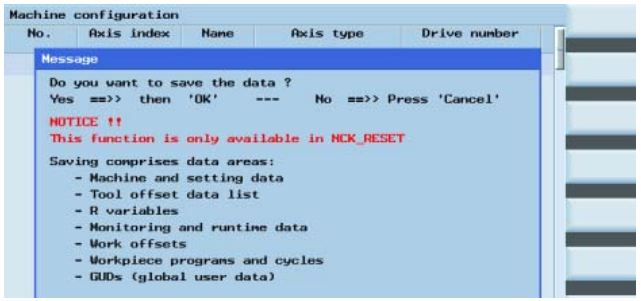
Daten sichern

"Daten sichern" ermöglicht das komplette speichern des Systems auf der CF-Karte, damit ein System Backup für den Betreiber verfügbar ist.

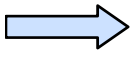
Drücken Sie gleichzeitig "Shift" und "Alarm" auf der PPU.

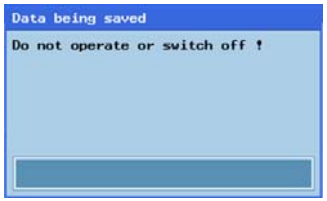


Drücken Sie den “Daten sichern” Softkey auf der PPU.



Drücken Sie den “OK” Softkey auf der PPU.





Schalten Sie die Steuerung nicht aus, und bedienen Sie die Steuerung nicht, während die Steuerung die Daten speichert!

ABLAUF

Getriebe-wechsel

Wenn eine Maschine ein manuelles Getriebe für die Spindel besitzt, liegt es in der Verantwortung des Betreibers die richtige Getriebestufe an der richtigen Stelle im Programm zu verwenden.

Wenn der Maschinenhersteller ein Automatikgetriebe eingebaut hat, können die folgenden M-Codes verwendet werden, um im Teileprogramm eine andere Getriebstufe einzulegen.

Getriebestufen M40, M41, M42, M43, M44 und M45 sind verfügbar.

M40	automatische Gangwahl
M41	Getriebestufe 1
M42	Getriebestufe 2
M43	Getriebestufe 3
M44	Getriebestufe 4
M45	Getriebestufe 5

Beispiel:

Der Maschinenhersteller gibt einen Drehzahlbereich für jede Getriebestufe vor:

S0...500	Getriebestufe 1	→ M41
S400..1200	Getriebestufe 2	→ M42
S1000..2000	Getriebestufe 3	→ M43

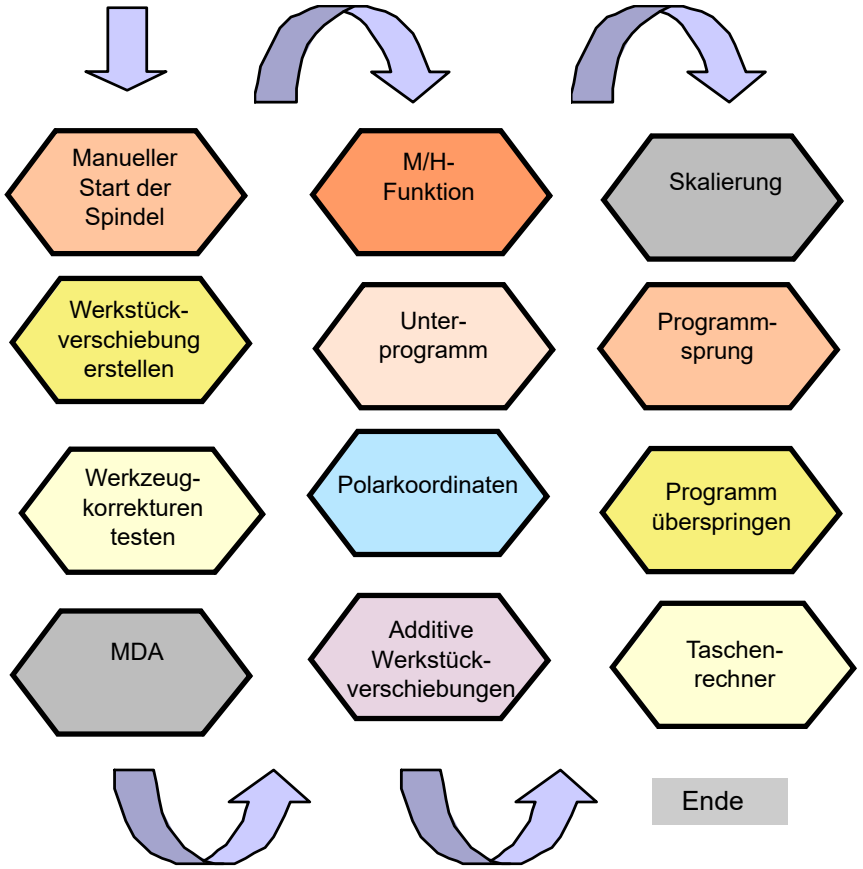
Wenn der Betreiber im Teileprogramm manuelle Getriebestufen verwendet, liegt es in der Verantwortung des Bedieners die richtige Getriebestufe für die gewünschte Drehzahl zu wählen.

7.11 Zusätzliche Informationen Teil 2

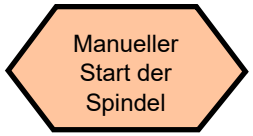
Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt, wie einfache Aufgaben an der Maschine durchgeführt werden, sowie weitere zusätzliche Informationen um die Maschine korrekt zu betreiben.

Inhalt



ABLAUF



Ein Werkzeug muss zuerst geladen und an die Position gedreht werden.

Vor der Messung kann die Spindel wie folgt gestartet werden:

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

Drücken Sie den "T.S.M" Softkey auf der PPU.

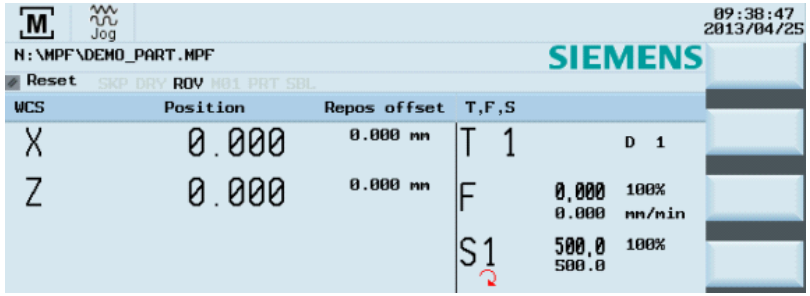
Geben Sie "500" in "Spindel Geschwindigkeit" auf der PPU ein.

Wählen Sie “M3” für die Spindeldrehrichtung unter Verwendung der Taste “Select” auf der PPU.

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP.

Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF



Drücken Sie Taste “Reset” auf dem MCP um die Spindeldrehung anzuhalten.

Drücken Sie den "Zurück" Softkey auf der PPU.

Werkstück einrichten

Zuerst muss ein Werkzeug erstellt und vermessen worden sein, bevor es dazu verwendet werden kann um den Werkstücknullpunkt zu setzen.

Achten Sie darauf, dass das aktive Werkzeug das gemessene Werkzeug ist!

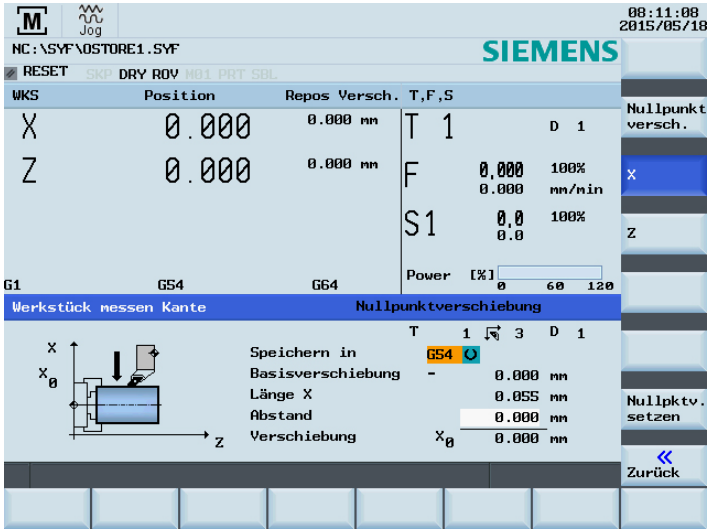
Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU.

Drücken Sie die Taste "JOG" auf dem MCP.

Drücken Sie die “Offset” Taste auf der PPU.

Drücken Sie den “Nullpunktverschiebung” Softkey auf der PPU.

Drücken Sie den “Messen Werkstück” Softkey auf der PPU.



Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

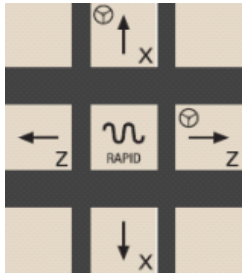
Schritt 2

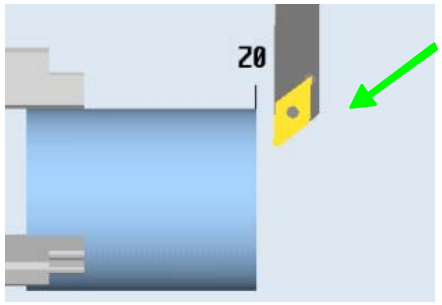
Mit einem Werkzeug, das eine gemessene "Werkzeugläng" besitzt, das Werkzeug zu einer bekannten Position auf dem Werkstück fahren. Verwenden Sie entweder JOG oder das Handrad um eine Werkstückkante anzukratzen und kalkulieren Sie dann den Werkstücknullpunkt.

Das Verfahren zum Einstellen des Nullpunktes ("Z0") ist nachfolgend beschrieben.

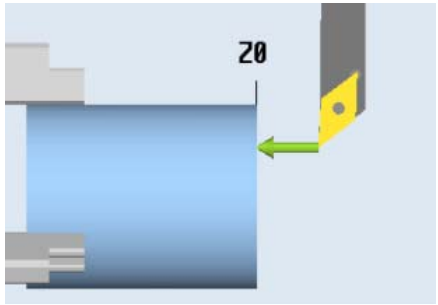
Drücken Sie den Softkey auf der PPU um die entsprechende Achse auszuwählen.

Drücken Sie die Achsen Verfahrtasten, um das Werkzeug an die gewünschte Position der Z-Achse zu verfahren.



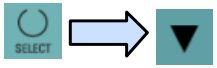


Drücken Sie die "Handrad" Taste auf dem MCP um das Werkzeug zur Z0 Position auf das Werkstück zu bewegen.



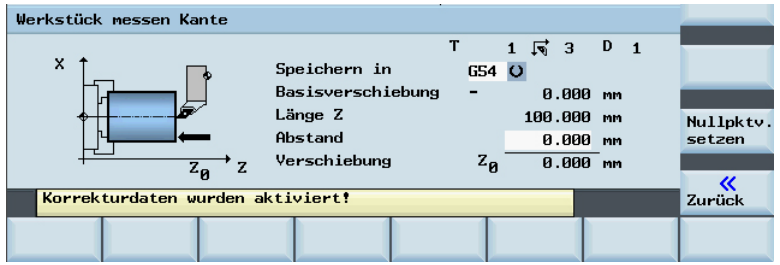
Geben Sie "1" bei "T" für die Werkzeugnummer ein.

Wählen Sie "Speichern in" als "G54" (oder ein anderes Offset).



Stellen Sie "Abstand" als "0" ein.

Drücken Sie den “Nullpunktv. setzen” Softkey auf der PPU.



Wiederholen Sie die Vorgänge für den "X" Nullpunkt.

Drücken Sie den "Zurück" Softkey nach der Messung auf der PPU.

Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

Werkzeug-korrekturen testen

Die Werkzeugeinrichtung und Werkstückeinrichtung muss korrekt durchgeführt worden sein, damit wie nachfolgend beschrieben getestet werden kann!

Um die Sicherheit und den ordnungsgemäßen Betrieb der Maschine zu gewährleisten, müssen Sie die Ergebnisse der Werkzeugkorrektur überprüfen.

Drücken Sie die Taste “MDA” auf dem MCP. →

Drücken Sie den “Datei löschen” Softkey auf der PPU. → Datei löschen

Geben Sie das Testprogramm wie auf der rechten Seite empfohlen an. →

G54 (gewünschte Verschiebungsebene wählen)

T1 D1

G00 X0 Z5

Drücken Sie die "ROV" Taste und vergewissern Sie sich, das die Funktion aktiv ist (die Funktion ist aktiviert, wenn die LED auf der Taste an ist). →

Hinweis: Die ROV Funktion aktiviert den Vorschub-Override-Schalter unter der Funktion G00.

Achten Sie darauf, dass der Vorschub-Override auf der MCP auf 0% steht!

Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP. →

Erhöhen Sie den Vorschub Override nach und nach um Unfälle durch schnelles Bewegen der Achsen zu vermeiden und beobachten Sie, ob sich die Achse zur eingestellten Position bewegt.

MDA

In der Betriebsart MDA können einzelne oder mehrere Zeilen eines NC-Codes ausgeführt werden.

Verwenden des MDA, um die Achse an eine feste Position zu fahren.

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU. →

Drücken Sie die “MDA” Taste auf der PPU. →

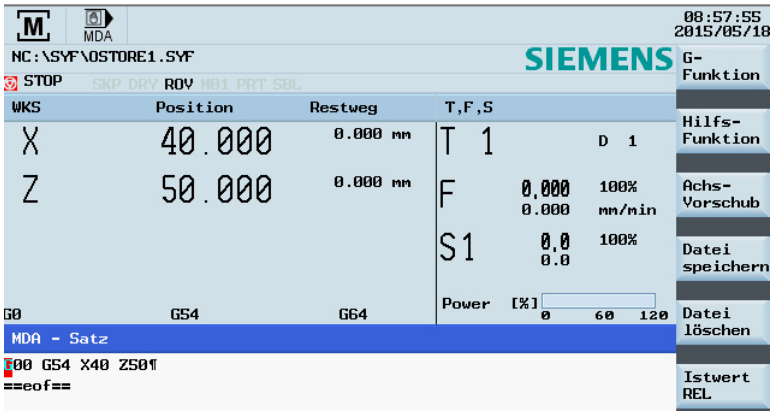
Drücken Sie den “Datei löschen” Softkey auf der PPU. → Datei löschen

Geben Sie einen korrekten NC-Code ein, damit die Achse auf die gewünschte Position verfährt.

Achten Sie darauf, dass der Vorschub-Override auf der MCP auf 0% steht!

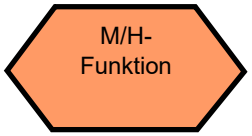
Drücken Sie auf “ZYKLUS START” auf der MCP um das MDA Programm auszuführen. →

Drehen Sie den Vorschub-Override auf dem MCP allmählich auf den gewünschten Wert.



Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

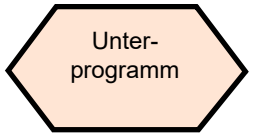


Die M-Funktion führt Schalthandlungen, wie "Kühlmittel EIN/AUS" durch. Verschiedene M-Funktionen mit einer fest vorgegebenen Funktion sind bereits durch den CNC Hersteller festgelegt. Noch nicht zugeordnete M-Funktionen sind für den Werkzeugmaschinenherstellers reserviert.

H-Funktionen, und die Bedeutung der Werte für eine bestimmte H-Funktion wird durch den Maschinenhersteller definiert.

M-Codes und H-Funktionen erstellt von der OEM sollten vom Hersteller der Werkzeugmaschine gesichert werden.

Spezifische M Funktion	Erklärung	Spezifische M Funktion	Erklärung
M0	programmierter Halt	M7 / M8	Kühlmittel an
M1	programmierter Halt mit Bedingungen	M9	Kühlmittel aus
M2	Programmende	M10 / M11	Drehfutter schließen/ öffnen
M30	Programm beenden und zurück zum Anfang	M20 / M21	Reitstock lösen / spannen
M17	Programmende Unterprogramm	M40	automatische Getriebestufenschaltung
M3 / M4 / M5	Spindel Rechtslauf / Linkslauf / Spindelhalt	M41~M45	Spindel Getriebestufe wechseln



Häufig verwendete Bearbeitungsabläufe, z.B. bestimmte Konturformen, können in Unterprogrammen gespeichert werden. Diese Unterprogramme werden an den entsprechenden Stellen im Hauptprogramm aufgerufen und dann ausgeführt.

Der Aufbau eines Unterprogramms ist identisch mit dem des Hauptprogramms, jedoch beinhaltet ein Unterprogramm M17 am Ende des Programms im letzten Satz des Programmablaufs. Dies bedeutet eine Rückkehr zur Programm Ebene, an die Stelle an der das Unterprogramm aufgerufen wurde.

Um das Unterprogramm aus weiteren vorhandenen Unterprogrammen auswählen zu können, sollte es einen eindeutigen Namen erhalten. Bei der Programmerstellung kann der Name frei gewählt werden.

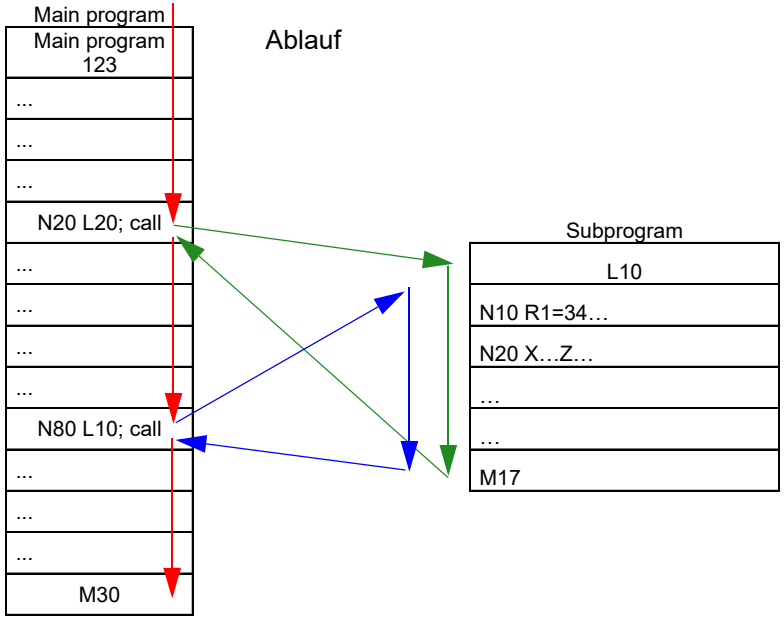
Jedoch sind folgende Regeln zu beachten:

Der Name kann Buchstaben, Zahlen und Unterstriche enthalten und muss zwischen 2 und 8 Zeichen lang sein.

Beispiel: LRAHMEN7

Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF



Unterprogramme können aus einem Hauptprogramm oder von anderen Unterprogrammen heraus aufgerufen werden. Insgesamt können bis zu acht Programmebenen für einen verschachtelten Aufruf, einschließlich des Hauptprogramms erstellt werden

Polarkoordinaten

Neben der üblichen Angabe in kartesischen Koordinaten (X, Z), können Punkte eines Werkstückes auch in Polarkoordinaten angegeben werden.

Polarkoordinaten sind dann hilfreich, wenn ein Werkstück oder ein Teil davon von einem zentralen Punkt (Pol) mit Angabe des Radius und Winkel dimensioniert ist.

Die Polarkoordinaten beziehen sich auf die aktivierte Ebene mit G17 bis G19. Des weiteren kann die dritte Achse, die senkrecht zu dieser Ebene steht definiert werden. Dabei sind räumliche Angaben als zylindrischen Koordinaten programmierbar.

Der Polarradius RP = gibt den Abstand des Punktes zum Pol an. Es wird gespeichert und muss nur in die Zeilen geschrieben werden, in der sich etwas ändert, nachdem der Pol oder die Ebene geändert wurde

Der Polarwinkel AP= bezieht sich immer auf die waagerechte Achse (Abszisse) der Ebene (z. B. mit G18: X-Achse). Positive oder negative Winkelangaben sind möglich. Ein positiver Winkel wird wie folgt definiert: Ausgehend von der plus Richtung der X-Achse, gegen den Uhrzeigersinn drehend.

Es wird gespeichert und muss nur in die Zeilen geschrieben werden, in der sich etwas ändert, nachdem der Pol oder die Ebene geändert wurde

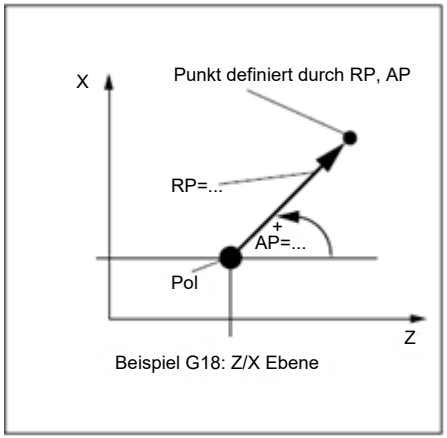
Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

G110	G110 Polangabe, relativ zur letzten programmierten Sollposition (in der Ebene, z. B. mit G18: Z/X) (Verwenden Sie bei G110 bitte immer die aktuelle Position des Werkzeugs als Referenzpunkt zur Angabe der neuen Pol)
G111	Polangabe relativ zum Ursprung des aktuellen Werkstückkoordinatensystem (in der Ebene, z. B. mit G18: Z/X)
G112	Polangabe relativ zum zuletzt gültigen Pol; Ebene beibehalten

Programmierbeispiel

N10 G18	; Z/X Ebene
N20 G111 X17 Z36	; Pol-Koordinaten im aktuellen Werkstückkoordinatensystem ...
N80 G112 AP=45 RP=27.8	; neuer Pol, bezogen auf den letzten Pol als Polarkoordinate
N90 ... AP=12,5 RP=47,679	Polarkoordinate
N100 ... AP=26.3 RP=7.344 Z4	; Polarkoordinate und Z-Achse(= Zylinder Koordinate)



Additive Werkstück-verschiebungen

Die programmierbaren Werkstückverschiebungen mit TRANS und ATRANS können in den folgenden Fällen eingesetzt werden:

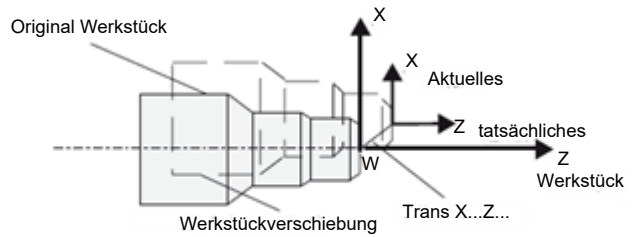
- Bei wiederkehrenden Formen/Anordnungen in verschiedenen Positionen auf dem Werkstück.
- Bei der Auswahl eines neuen Bezugspunktes für die Bemaßung.

Dies resultiert vom aktuellen Werkstückkoordinatensystem.

TRANS X... Z...	; programmierbare Verschiebung (absolut)
ATRANS X... Z...	; programmierbare Verschiebung, additiv zu bestehenden Offset (inkrementell)
TRANS	; ohne Werte, löscht alte Befehle für Offset

Programmierbeispiel

N20 TRANS X20.0 Z15.0	programmierbare Verschiebung
L10	Aufruf Unterprogramm



Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

Skalierung

Ein Maßstabsfaktor kann für alle Achsen mit SCALE, ASCALE programmiert werden. Der Weg wird durch diesen Faktor der angegebenen Achse vergrößert bzw. verkleinert. Das aktuell eingestellte Koordinatensystem dient als Referenz für den zu ändernden Maßstab.

SCALE X... Z...	; programmierbare Drehung versetzt (absolut)
ASCALE X... Z...	; programmierbare Verschiebung, additiv zu bestehenden Offset (inkrementell)

Wenn ein Programm SCALE oder ASCALE enthält, muss dies in einem separaten Satz programmiert werden.

Programmierbeispiel

N10 G17	
N20 SCALE X2.0 Z2.0	; Kontur wird zweimal in X und Y vergrößert
L10	Aufruf Unterprogramm

Programm-sprung

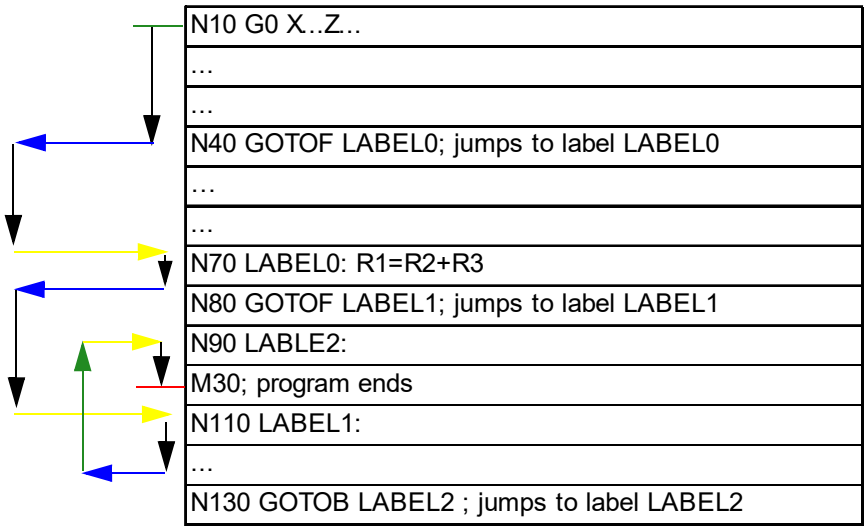
NC-Programme verarbeiten ihre Sätze in der Reihenfolge in der sie geschrieben wurden. Die Reihenfolge der Bearbeitung kann durch Einbringen von Programmsprüngen geändert werden. Das Sprungziel kann ein Block mit einem Label oder mit einer Satznummer sein. Dieser Satz muss innerhalb des Programms liegen. Der unbedingte Sprungbefehl erfordert einen eigenen Satz.

GOTOF+ Label:	Sprung nach vorn (in Richtung des End-Block des Programms)
GOTOB+ Label:	Sprung rückwärts (in Richtung erster Satz des Programms)
	Label: Name der ausgewählten Zeichenfolge (stehend für den erforderlichen Sprung Programmblock) oder Satznummer

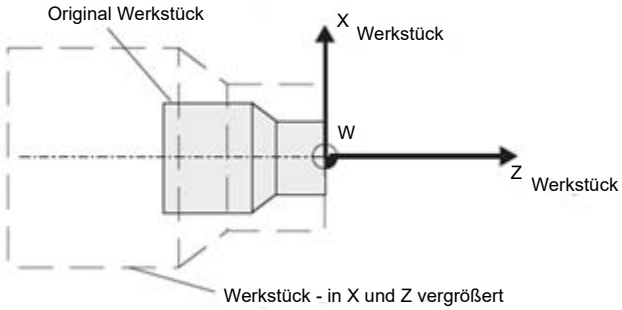
Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

Programmausführung



Beispiel unbedingter Sprung



Programm überspringen

Methode 1

";" code

Mit dem ";" Code am Anfang des Bausteins kann diese Zeichenfolge übersprungen werden.

";" kann auch verwendet werden, um Erläuterungen zum Block hinzuzufügen.

Siehe Abbildung auf der rechten Seite als Beispiel.

```
N5  G90 G500 G71

N10 T1 D1 M6
N15 S3000 M3 G94 F300
N20 G00 X50  Z5
N25 G01 Z-20
N30 Z5
...
N85 T2 D1 M6 ; Werkzeugwechsel
N90 S3000 M3 G94 F300
; N95 G00 X60  Z10
...
```

Mit ";" Code am Anfang des Programm Block N95 wird diese Zeichenfolge ohne Ausführung übersprungen.

Mit ";" Code zum Hinzufügen einer Anmerkung zur N85-Funktion, ohne Einfluss auf die Ausführung.

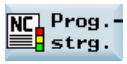
Zusätzliche Informationen Teil 2

ABLAUF

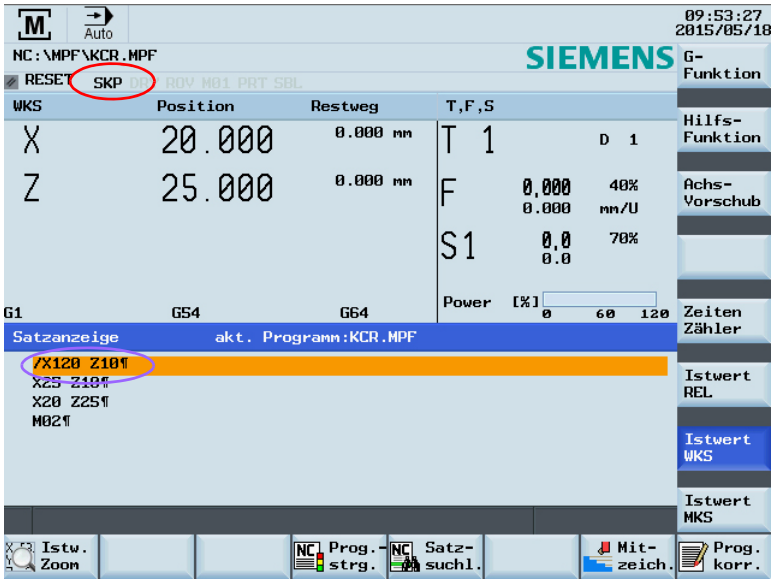
Methode 2

Drücken Sie die "Maschinen" Taste auf der PPU. →

Drücken Sie die Taste “Auto” auf dem MCP. →

Drücken Sie den “Prog.- strg.” Softkey auf der PPU. → 

Drücken Sie den “Ausblenden” Softkey auf der PPU. →



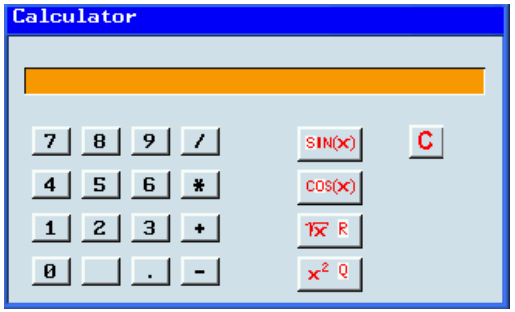
Wenn "SKP" angezeigt wird (roter Kreis), wurde die Ausblenden-Funktion aktiviert.

Nach der Aktivierung von "SKP", mit "/" am Anfang des Programmzeichens (in Lila Kreis), wird die Zeichenfolge ohne Einfluss auf die Ausführung übersprungen.

Taschen-rechner

Mit dem Taschenrechner können Sie zum Berechnen von Konturelementen, Werte im Programm Editor, Werkzeugkorrekturen und Werkstück Verschiebungen eingeben und die Ergebnisse auf dem Bildschirm anzeigen lassen.

Drücken Sie den “=“ Softkey auf der PPU. →



Drücken Sie diesen Softkey zum Löschen des Inhalts im Rechner.

Drücken Sie diesen Softkey zum Verlassen des Rechenbildschirms.

Verwenden Sie diesen Softkey zum Akzeptieren der Eingabe und Schreiben der Werte in die gewünschte Position.

Wenn das Eingabefeld bereits durch einen Wert belegt ist, überträgt der Rechner diesen Wert in die Eingabezeile.

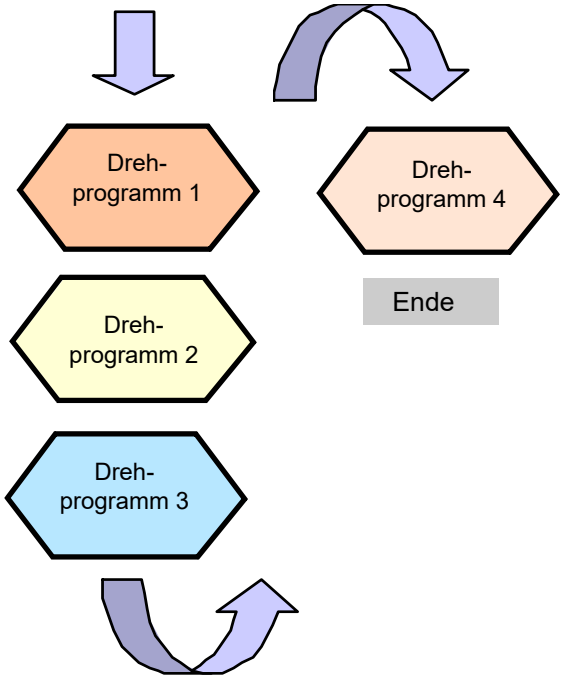
Verwenden Sie den “Accept” Softkey um das Ergebnis in das Eingabefeld der aktuellen Schreibmarke des Teileprogramms zu übertragen. Der Rechner schließt dann automatisch.

7.12 Beispielprogramme

Beschreibung

Dieser Abschnitt zeigt drei typische Programmbeispiele für häufig verwendete Drehzyklen und die entsprechenden Diagramme mit ausführlichen Erläuterungen.

Inhalt

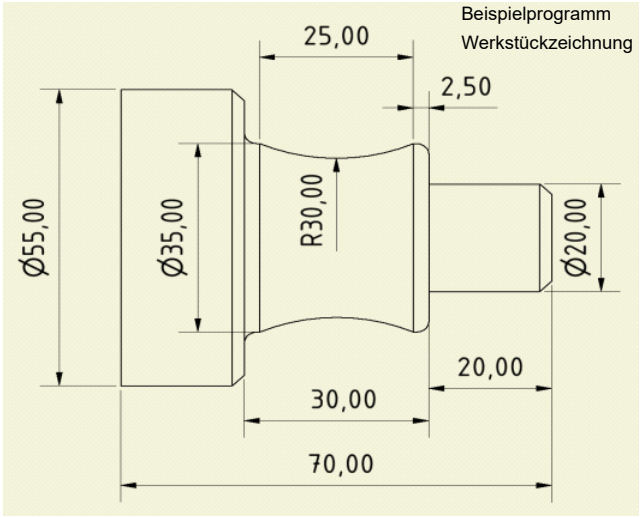


Hinweis: Alle Programmbeispiele in dieser Kurzanleitung dienen nur als Referenz. Wenn Sie einen echten Betrieb durchführen möchten, stellen Sie bitte die Werkzeugkorrektur, den Koordinaten Bewegungsbereich, Einstellungen der Werkstückebene, u.s.w. anhand der tatsächlich vorhandenen Maschinenbedingungen ein!

ZEICHNUNG

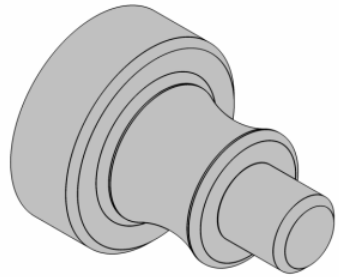
Dreh-
programm 1

Stellen Sie sicher, dass alle Vorbereitungen und Sicherheitsmaßnahmen vor der Bearbeitung durchgeführt wurden!



Werkzeuginformation:

T1 Drehwerkzeug D0.8
T2 Drehwerkzeug D0.8



konkrete Auswirkung

Bearbeitungsprozess

```
N10    G00 G90 G95 G40 G71
N20    LIMS=4500
N30    T1 D1
 ; ===Start Plandrehen=========
N40    G96 S250 M03 M08
N50    G00 X60 Z0
N60    G01 X-2 F0.35
N70    G00 Z2
N80    G00 X60
 ; ===Ende Plandrehen=========
 ; ===Start Abspanen Schruppen ohne
Hinterschnitt=========
N90    CYCLE95( "SUB_PART_1", 1.5,
0.2,  0.1,   ,  0.5,  0.3,  0.2,  9,  ,  , )

N100   T2 D1
N110   G96 S250 M03 M08
; ===Start Abspanen Schlichten mit
Hinterschnitt=========
N120   CYCLE95( "SUB_PART_1A",
0.5,   ,   , 0.2,   0.4,   0.3,   0.2,   9,   ,   , )
N130   M30
```

N10 Spindel Vorschubrate in mm/U
N20 gesetzte Obergrenze Spindeldrehzahl 4500 U/min
N30
; ====Start Plandrehen=========
N40 konstante Schnittgeschwindigkeit 250 m/min
N50
N60 Vorschubrate ist 0.35 mm/U
N70
N80
; ====Ende Plandrehen=========
; ====Start Abspanen Schruppen ohne Hinterschnitt=========
N90 maximale Zustelltiefe 1,5 mm, Schlichtaufmaß vertikale Achse 0,2 mm, Schlichtaufmaß horizontale Achse 0,1 mm, Schruppen Vorschub 0,5 mm / U, Vorschub zur Komplettbearbeitung entlang der negativen Richtung der Z-Achse.
N100
N110 konstante Schnittgeschwindigkeit 250 m/min
; ===Start Abspanen Schlichten mit Hinterschnitt=========
N120 maximale Zustelltiefe 0,5 mm, Kontur Schlichtaufmaß 0,2 mm, Vorschubrate 0,3 mm/U mit Hinterschnitt, Vorschub Schlichten 0,2 mm/U, Vorschub zur Komplettbearbeitung entlang der negativen Richtung der Z-Achse.
N130

SUB_PART_1.SPF

```
G18 G90
G0 X16 Z0
G1 X20 Z-2
Z-20
X35 RND=2
Z-50 RND=2
X55 CHR=2
Z-70
M2;/* Ende der Kontur */
```

SUB_PART_1A.SPF

```
G18 G90
G0 X35 Z-22.5
G2 I=AC(89.544) Z-47.5 K=AC(-35)
G1 Z-49.5
M2;/* Ende der Kontur */
```

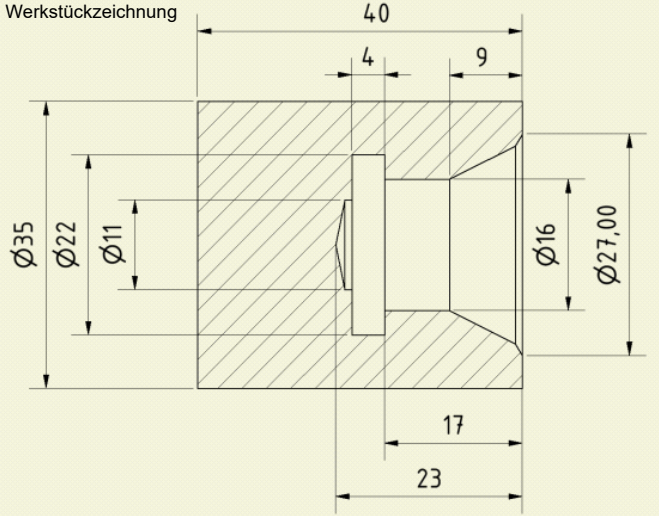
Beispielprogramme

ZEICHNUNG

Dreh-
programm 2

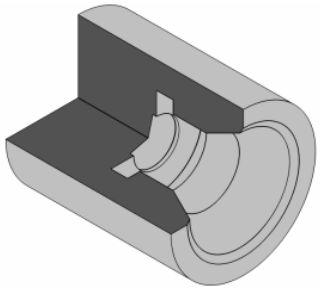
Stellen Sie sicher, dass alle Vorbereitungen und Sicherheitsmaßnahmen vor der Bearbeitung durchgeführt wurden!

Beispielprogramm
Werkstückzeichnung



Werkzeuginformation:

T1	**Drehwerkzeug D0.8**
T10	**Drehwerkzeug D0.8**
T13	**Bohrwerkzeug D10**
T110	**Einstechstahl D0.2**
	Breite der Werkzeugspitze 3



konkrete Auswirkung

Bearbeitungsprozess

```
N10   G54 G00 G90 G95 G40 G71
N20   LIMS=4500
N30   T1 D1
N40   G96 S250 M03 M08
 ; ========Start Plandrehen=========
N50   G00 X35 Z0
N60   G01 X-2 F0.35
N70   G00 Z2
N80   G00 X35
 ; ========Ende Plandrehen=========
N90   T13 D1
 ; =========Bohren Start==========
N100  G95 S1000 M4 G17
N110  G00 Z1 X0
N120  CYCLE83 ( 10,  0,  2,  -23,  0,
-10,  ,  5,  ,  ,  1,  0,  1,  5,  0,  ,  0 )
N130  G18
 ; ========Bohren Ende=========
N140  T10 D1
 ; =Start Abspanen Schruppbearbeitung==
N150  CYCLE95( "PART_SUB_2", 1.5,
0.2,  0.1,  ,  0.5,  0.3,  0.2,  11,  ,  , )
 ; ==Ende Abspanen
Schruppbearbeitung==
N160  T110 D1
N170  G96 S250 M03 M08
N180  G00 Z1 X0
N190  G1 F0.3 Z-17
 ; =========Start Einstechen========
N200  CYCLE93( 16, -17, 4, 3,  ,  ,  ,
 ,  ,  ,  ,  ,  ,  1,  ,  13,  )
 ; =========Ende Einstechen======
N210  M30
```

```
N10   Spindel Vorschubrate in mm/r
N20   gesetzte Obergrenze Spindeldrehzahl 4500 U/
min
N30
N40  konstante Schnittgeschwindigkeit 250 m/min
 ; ========Start Plandrehen=========
N50
N60   Vorschubrate ist 0.35 mm/U
N70
N80
 ; ========Ende Plandrehen=========
N90
 ; =========Bohren Start==========
N100  Spindeldrehzahl 1000 U/min, X/Y Ebene
N110
N120
N130  Auswahl Z/X Ebene
 ; ========Bohren Ende=========
N140
 ; ==Start Abspanen Schruppbearbeitung==
N150  maximale Zustelltiefe 1,5 mm, Schlichtaufmaß
vertikale Achse 0,2 mm, Schlichtaufmaß horizontale
Achse 0,1 mm, Vorschub Schruppen 0,5 mm/U,
Vorschubrate 0,3 mm/U mit Hinterschnitt, Vorschub
Schlichten 0,2 mm/U, Vorschub zur
Komplettbearbeitung entlang der positiven Richtung
der Z-Achse
 ; ==Ende Abspanen Schruppbearbeitung==
N160
N170  konstante Schnittgeschwindigkeit 250 m/min
N180
N190  Vorschubrate 0,3 mm/U
 ; =========Start Einstechen==========
N200  Startpunkt Einstechen (X16, Z-17),
Einstichbreite 4 mm, 3 mm, Vorschubtiefe 1 mm,
definierte Fase mittels CHR.
 ; =========Ende Einstechen======
N210  M30
```

Beispielprogramme

Bearbeitungsprozess

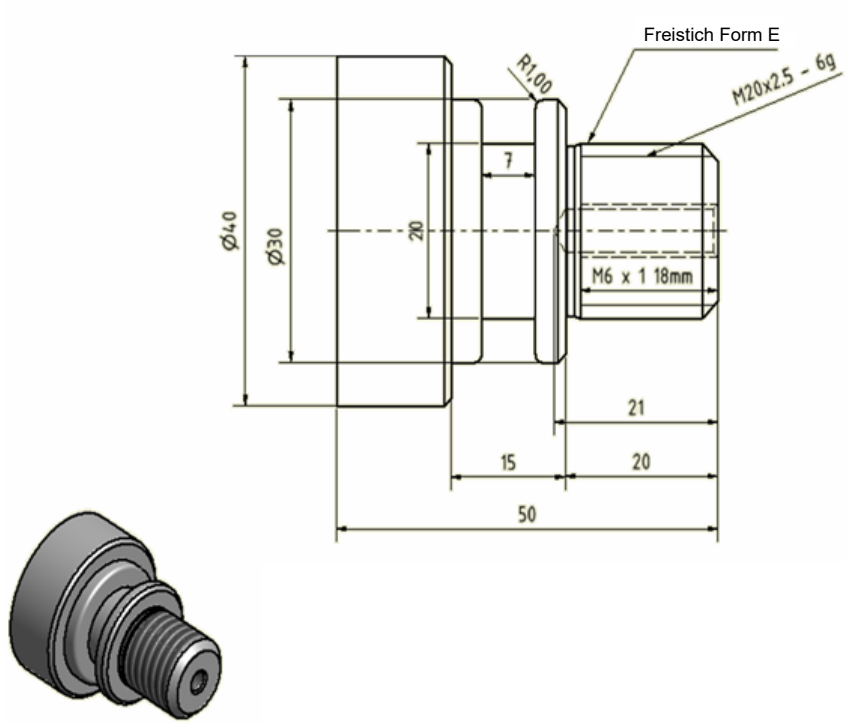
PART_SUB_2.SPF ***KONTUR****

G18 G90
G0 X27 Z0
G1 X24.11 Z-.89
X16 Z-9
Z-21
X10
M2;/* Ende der Kontur */

Zeichnung

Dreh-programm 3

Ein Teil der Zyklen im Programm sind aus den Beispielen in Kapitel 5, "Erstellen Teileprogramm Teil 2"! entnommen!



Werkzeuginformation:

T1 Drehwerkzeug D0.8

T2 Drehwerkzeug D0.8

T3 Einstechstahl D0.2
Breite der Werkzeugspitze 2

T4 Drehwerkzeug D0.8

T5 Einstechstahl D0.2
Breite der Werkzeugspitze 3

T6 Bohrwerkzeug D10

T7 Bohrwerkzeug D10

T8 Gewindebohrer D12

Bearbeitungsprozess

```
N10 G00 G90 G95 G40 G71
N20 LIMS=4500

 ; ==Start Abspanen
Schruppbearbeitung==
N30 T1 D1  ;SCHRUPPDREHEN
N40 G96 S250 M03 M08
N50 G00 X52.0 Z0.1
N60 G01 X-2.0 F0.35
N70 G00 X52.0 Z2.0
N80 CYCLE95( "SUB_PART_3",  2.5,
0.2,  0.1,  0.15,  0.35,  0.2,  0.15,  9,  ,  , )
N90 G00 G40 X500.0 Z500.0
N100 M01

 ; ==Start Abspanen
Schlichtbearbeitung==
N110 T2 D1  ;SCHLICHTDREHEN
N120 G96 S350 M03 M08
N130 G00 X22.0 Z0.0
N140 G01 X-2.0 F0.15
N150 G00 Z2.0
N160 X52.0
N170 CYCLE95( "SUB_PART_3",  ,  ,
  ,  ,  ,  ,  0.15,  5,  ,  , )
N180 G00 G40 X500.0 Z500.0
N190 M01

 ; =======Start
Einstechen==========
N200 T3 D1  ;EINSTECHEN
N210 G96 S200 M03 M08
N220 G00 X55.0 Z0.
N230 CYCLE93( 30,  -30.5,  7,  5,  0,  0,
0,  1,  1,  ,  0,  0.2,  0.1,  2.5,  0.5,  11, )
N240 G00 G40 X500.0 Z500.0
N250 M01
 ; =======Ende Einstechen======
```

```
N10    Spindel Vorschubrate in mm/U
N20    gesetzte Obergrenze Spindeldrehzahl 4500 U/
min
 ; ==Start Abspanen Schruppbearbeitung==
N30
N40  konstante Schnittgeschwindigkeit 250 m/min
N60    Vorschubrate ist 0,35 mm/U
N60
N70
N150   maximale Zustelltiefe 2.5 mm, Schlichtaufmaß
vertikale Achse 0,2 mm, Schlichtaufmaß horizontale
Achse 0,1 mm, Vorschub Schlichten 0,15 mm/U,
Vorschubrate Schruppen 0,35 mm/U, Vorschub 0,2
mm/U mit Hinterschnitt, Vorschub zur
Komplettbearbeitung entlang der negativen Richtung
der Z-Achse
N90    G40→Werkzeugradiuskorrektur deaktivieren
N100   Verzögerung Werkzeug wechseln
 ; ==Start Abspanen Schlichtbearbeitung==
N110
N120
N130
N140
N150
N160
N170   Vorschub Schlichten 0,15 mm/min, Vorschub
zur Komplettbearbeitung entlang der negativen
Richtung der Z-Achse
N180
N190
 ; =========Start Einstechen==========
N200
N210
N220
N230   Startpunkt Einstechen (X30, Y-30.5),
Einstichbreite 7mm, Tiefe 5 mm, Winkel zwischen
Kontur und Z-Achse ist 0 °, Schlichtaufmaß
Einstichgrund 0,2 mm, Winkel zwischen Einstichmitte
auf beiden Seiten und der X-Achse ist 0 °,
Schlichtaufmaß Einstichflanken 0,1 mm, Vorschubtiefe
2,5 mm, Verzögerung von 0,5 s verzögert am
Einstichgrund, Fase definiert durch Seitenlänge (CHR-
Verfahren).
N240
N250
 ; =========Ende Einstechen======
```

Bearbeitungsprozess

```
; =======GEWINDE==========
N260 T4 D1  ; GEWINDE
N270 G95 S150 M03 M08
N280 G00 X50.0 Z10.0
N290 CYCLE99( 0 ,  20,  -18,  20,  2,  0, 1, 0.01,  29,  0,  8,  2,  2.5,  300103,  1,  , 0, 0,  0,  0,  0,  0,  0,  1,  ,  ,  ,  0 )
N300 G00 G40 X500.0 Z500.0
N310 M01

 ; =====Bohrung zentrieren==========
N355 T6 D1  ;BOHRUNG ZENTRIEREN
N360 G95 S1000 M03 M08
N370 G17 G00 X0 Z5
N375 CYCLE82( 5,  0,  2,  -5,  0,  0.5 )
N380 G00 G40 X500 Z500

 ; ==========BOHREN========== 
N390 T7 D1 ;BOHREN
N400 G95 S1000 M03 M08
N410 G00 X0 Z5
N420 CYCLE82( 5,  0,  2,  -20, 0,  0.5)
N430 G00 G40 X500 Z500

 ; =====LOCH ABSTECHEN==========
N440 T8 D1 ;LOCH ABSTECHEN
N450 G95 S500 M3 M08
N460 G00 X0 Z5
N470 CYCLE84( 5,  0,  2,  -18,  0,  0.5,  3, 12,  ,  0,  200,  200,  3,  0,  0,  0,  , 0 )
N480 G0 G40 X500 Z500
```

```
 ; =======Start Gewinde schneiden======
N260
N270    G95→Spindel Vorschubrate in mm/U
N280
N290    Gewindegröße 2,5 mm, Startpunkt auf der Z-Achse → Endpunkt: 0 → 20, Durchmesser am Startpunkt / Endpunkt sind beide 20 mm, Einlaufabstand 2 mm, Auslaufabstand 0 mm, Gewindetiefe 1 mm, Schlichtaufmaß 0,01 mm, Vorschubwinkel 29º, erste Gewindestartpunktverschiebung 0 mm, Schruppen 8-mal, Leerlaufbearbeitung  Werkzeugschneide 2 mm, Gewindebearbeitungsrichtung ist Nummer 1
N300    G40→Werkzeugradiuskorrektur deaktivieren
N310   Verzögerung Werkzeug wechseln
 ; =========Start Zentrieren==========
N355
N360
N370
N375    Bohrtiefe 5 mm, Verzögerungszeit auf Endbohrtiefe beträgt 0,5 s (diskontinuierliches Bohren)
N380
 ; =========Bohren Start==========
N390
N400
N410
N420    Bohrtiefe 20 mm, Verzögerungszeit auf Endbohrtiefe beträgt 0,5 s (diskontinuierliches Bohren)
N430
  ; =======Start Gewinde bohren=======
N440
N450
N460
N470   Gewindetiefe 18 mm, verzögertes Tiefbohren 0,5 s (diskontinuierliches Bohren), Spindeldrehrichtung ist M3 im Rückzug, Gewindegröße M12, Spindel Stopp-Position 0 °, Geschwindigkeit Gewinde bohren und Drehgeschwindigkeit sind beide 200 mm/min, Werkzeugachse ist Z Achse, Maschinenbearbeitung ist Gewinde bohren, Rückzugslänge ist 1mm (diskontinuierliches Bohren)
N480
```

```
 ; =======ABSCHNEIDEN==========
N320    T5 D1  ;ABSCHNEIDEN
N330    G18 G96 S200 M03 M08
N340    G00 X55.0 Z10.0
N350    CYCLE92( 40,  -50,  6,  -1,  0.5,  , 200, 2500,  3,   0.2,  0.08,  500,  0,  0,  1, 0,  11000 )
N351    G00 G40 X500 Z500
N360    G00 G40 X500.0 Z500.0
N370    M30
```

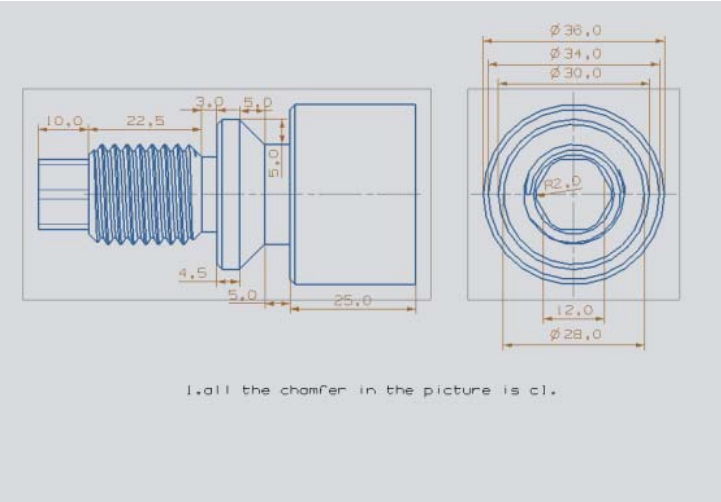
```
PART_SUB_3.SPF

G18 G90
G0 X16 Z0
G1 X20 Z-2
Z-15
X19.2 Z-16.493 RND=2.5
Z-20 RND=2.5
X30 CHR=1
Z-35
X40 CHR=1
Z-55
X50
M2;/* Ende der Kontur */
```

```
 ; ===========Abstechen==========
N320
N330
N340
N350    Startpunkt Abstechen (X40, Y-50), Tiefe zur Verminderung der Geschwindigkeit (Durchmesser) 6 mm, Endtiefe -1, 0.50000, konstante Schnittgeschwindigkeit ist 200 mm/min, Maximale Drehzahl bei fester Drehzahl beträgt 2500 U / min, Spindel Drehrichtung M3, Vorschub auf Tiefe ist 0,2 mm/min, wenn die Drehzahl erreicht ist, verringerter Vorschub (bis zur endgültigen Tiefe) beträgt 0,08 mm/min, reduzierte Geschwindigkeit 500 U / min (bis zur endgültigen Tiefe), Bearbeitungsweg zurück zur Grundebene , alternativer Modus ist Fase.
N351
N360
N370


***KONTUR****
```

Bearbeitungsprozess

Dreh-programm 4

Stellen Sie sicher, dass alle Vorbereitungen und Sicherheitsmaßnahmen vor der Bearbeitung durchgeführt wurden!



Beispielprogramm Werkstückzeichnung

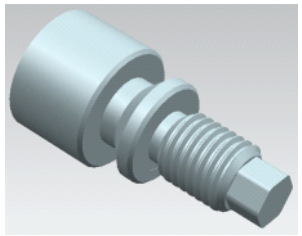
Werkzeuginformation:

T1: Schrupp/Schlicht Drehwerkzeug D0.2

T3: Gewindebohrer

T9: Einstechstahl 3mm Spitzenbreite

T10: Fräser Φ=12



konkrete Auswirkung

```
N10    G0X100Z200
N20    T1 D1
N30    M8
N40    M3S1000
N50    CYCLE95( "PART_SUB_4",
1.00000,  ,  , 0.10000, 0.12000, 0.12000,  ,1,
, , )
N60    M3S1800
N70    CYCLE95( "PART_SUB_4", 1.00000,
,  , 0.10000, 0.12000, 0.12000, 0.05000, 5,  ,
, )
N80    M3S1000
N90    CYCLE94( 20, -35.5, "E", 0)
N100   G0X100Z200
N110   M5
N120   T9D1
N130   M3S500
N140   CYCLE99( -10.00000, 20.00000,    -
32.50000, 20.00000, 3.00000, 2.00000,
1.56300, 0.10000,  ,0.00000, 7, 1, 2.50000,
300101, 1,  ,0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1,  , , ,0)
N150   G0X100Z200
N160   M5
N170   T3D1
N180   M3S600
N190   CYCLE93( 40.00000, -35.50000,
5.00000, 10.00000,  ,45.00000,  , ,-1.00000,
, ,0.100000, 0.100000, 2.00000,  ,5 , )
```

```
N10
N20
N30
N40
N50    Schruppzyklus, Schnitttiefe 1,5 mm,
Schlichtaufmaß 0,1 mm, Vorschub Schruppen
0,12 mm/U Vorschub Freistich 0,12 in
Längsrichtung.
N60
N70    Schlichtzyklus  ,Schnitttiefe 1,5mm,
Schlichtaufmaß 0,1mm, Vorschub Schruppen
0,12mm/U , Vorschub Freistich 0,12 , Vorschub
Schlichten 0,05 in Längsrichtung.
N80
N90    Freistich “Form E” mit einem Startpunkt X
20,Z-35.5)
N100
N110
N120
N130
N140   Gewindezyklus, Steigung 2,5 mm,
Startpunkt in Z-10 Endpunkt Z-35.5, paralleles
Gewinde mit Durchmesser 20 mm, Einlauf 3 mm,
Auslauf 2 mm, Gewindetiefe 1.563mm,
Schlichtaufmaß 0,1 mm, Anzahl der
Schruppschnitte 7, Leerlaufschnitte 1, konstante
Zustellung.
N150
N160
N170
N180
N190   Startpunkt Einstich X40, Z-35.5, Breite
Einstich 5 mm, Tiefe 10 mm, Zustelltiefe 1mm,
Winkel 1 45°, Schlichtaufmaß an den Flanken 0,1
mm, Zustellung Schnitttiefe 2mm, CHF Fasen Typ.
```

Bearbeitungsprozess

```
N200 G0X100Z200
N210 T1 F400 G94
N220 G0 X50 Z60 SPOS=0
N230 SETMS(2)
N240 M3 S2000
N250 TRANSMIT
N260 G90 G17
N270 DIAMOF
N280 G1 Z-10 F100
N290 G1 X8 Y0 G42 RND=2
N300 X4Y6.928
N310 RND=2
N320 X-4Y6.928 RND=2
N330 X-8 Y0
N340 RND=2
N350 X-4Y-6.928
N360 RND=2
N370 X4Y-6.928
N380 RND=2
N390 X8 Y0
N400 RND=2
N410 G40 G0 Z40 RND=2
N420 M5
N430 TRAFOOF
N440 SETMS
N450 G54 G18 G0 X50 Z60
N460 Z30
N470 M30
```

```
N200
N210 Vorschubrate in mm/min 400 Drehpositionierung
0 Grad
N230 Legt die zweite Spindel als Hauptspindel fest
N240
N250 Aktivierung TRANSMIT Funktion
N260 Aktivierung G17 Ebene
N270 Deaktivieren dim Programmierung
N280
N290 Aktivierung TRC G42, Radius 2 mm
N300
N310
N320
N330
N340
N350
N360
N370
N380
N390
N400
N410 Deaktivierung TRC, Radius 2mm
N420
N250 Deaktivierung TRANSMIT Funktion
N230 Legt die erste Spindel als Hauptspindel fest
N450
N460
N470
```

PART_SUB_4.SPF Unterprogramm

```
G18 G90 DIAMON
G0 Z0 X-.5
G1 X20
Z-35.5
X30 CHR=1
Z-50
X36 CHR=1
Z-75
X46
M2;/* Ende der Kontur */
```

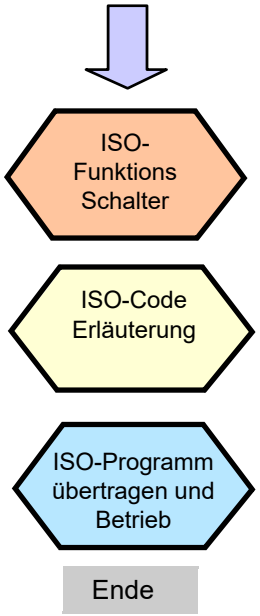
7.13 ISO Modus

Beschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt die ISO-Bedienfunktionen der 808D, die Ähnlichkeiten und Unterschiede des Bearbeitungscode in DIN-Modus und ISO-Modus, und zeigt, wie die Übertragung und Umsetzung der ISO-Bearbeitungsprogramme durchgeführt wird.

Alle in diesem Abschnitt beschriebenen ISO-Codes können im ISO-Modus des 808D Systems implementiert werden!

Inhalt



Theoretische Grundlagen

Siemens Standard-Bearbeitungscodes sind im DIN-Modus implementiert. Die 808D bietet außerdem auch entsprechende Funktionen zur Umsetzung der ISO-Befehle, jedoch muß der ISO-Modus während des Betriebs aktiviert sein.

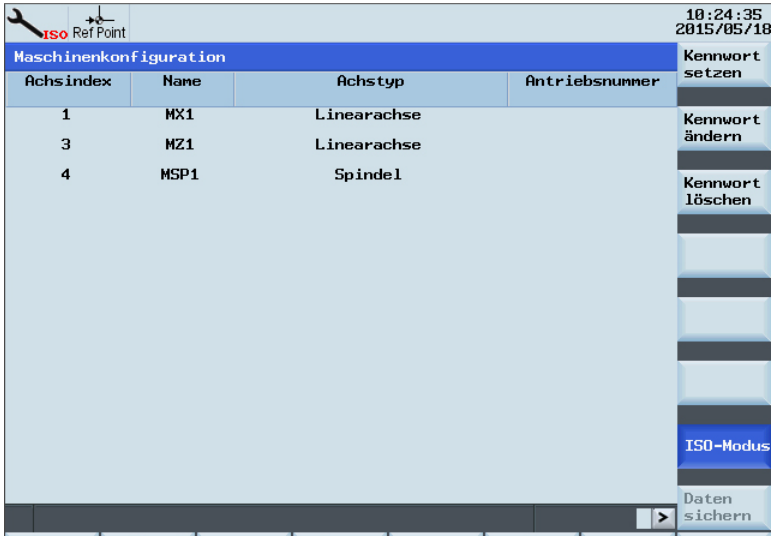
ISO-Funktions Schalter

Methode 1

Drücken Sie die "Shift" + "System - Alarm"-Tasten auf der PPU. Geben Sie das Hersteller Passwort ("SUNRISE") ein.

Drücken Sie den “ISO-Modus” Softkey auf der rechten Seite.

Ein Dialogfeld erscheint mit der Aufforderung, ob die neue Einstellung aktiviert werden soll. Wählen Sie den "OK" Softkey zum aktivieren.

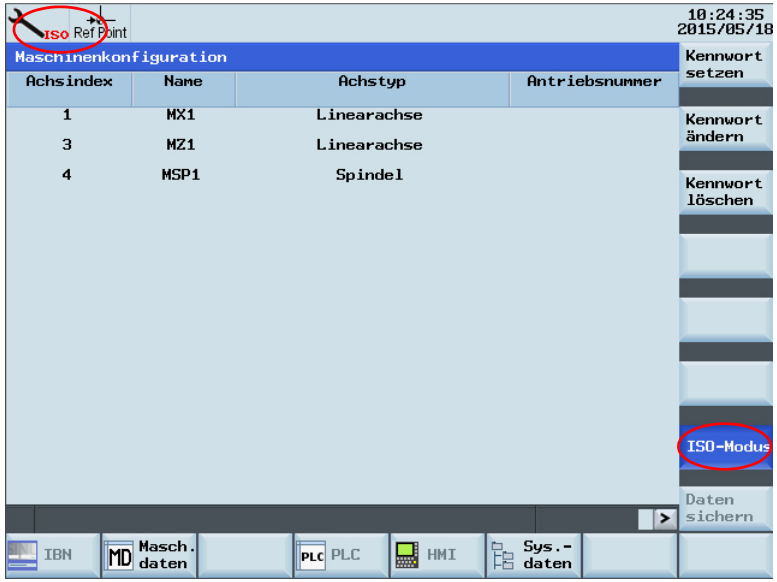


ISO Modus

Theoretische Grundlagen

Nach Drücken des "OK" Softkey wird das System automatisch neu gestartet.

Drücken Sie nach dem Neustart die Taste “Shift” + “System - Alarm” erneut. Wenn das Symbol in dem roten Kreis angezeigt wird, ist der ISO-Modus bereits aktiviert.



Eine rotes ISO erscheint am oberen Rand der Anzeige, und die ISO-Modus Taste auf der rechten Seite ist blau hervorgehoben.

Methode 2

Bei Verwendung von Methode 2 zum Aktivieren des ISO-Modus, wird mit der “Reset” Taste der ISO-Modus beendet, das System schaltet nach Beendigung des Programms zurück in den Standard DIN-Modus.

Verwenden Sie G291 in der ersten Zeile des auszuführenden ISO Teileprogramms und verwenden Sie G290 vor dem M30 Befehl.

```
N0 G291
N5 G17 G90 G54 G71 ¶¶
N20 T1 H1¶
N25 MSG("Tool No 1 in use")¶
N35□S4000 M3¶
N40 CYCLE71( 50.00000, 2.00000, 2.00000, 0.00000, 0.00000, 0.0000
N45 S4500 M3¶
```

G291 / G290-Befehle müssen separat in eine Zeile gesetzt werden!

Wenn ISO ist an der Oberseite des Bildschirms angezeigt wird, ist ISO aktiviert.

ISO-Code Erläuterung

Alle in diesem Abschnitt beschriebenen ISO-Codes können im ISO-Modus des 808D Systems implementiert werden!

Kurze Beschreibung typischer und häufig verwendeter ISO-Codes

ISO Code	Beschreibung	Im Vergleich zu DIN
G00	Orientierung (Eilgang)	Wie DIN
G1	Linearer Unterschied	Wie DIN
G17/G18/G19	XY-Ebene / ZX-Ebene / YZ-Ebene	Wie DIN
G20/G21	Eingabe in inch/mm	G70/G71
G32	Gewindeschneiden mit konstanter Steigung	G33
G41/G42/G40	Schneidenradiuskorrektur links / Schneidenradiuskorrektur rechts / Werkzeugradiuskorrektur aufheben	Wie DIN
G54 ~ G59	Wählt das Werkstückkoordinatensystem	Wie DIN
G80	Abbrechen fester Zyklus	
G98/G99	Vorschub F in mm/min / mm/r	G94/G95
S	Spindeldrehzahl	Wie DIN
R	Rundung	RND
,C	Rundung (beachten Sie die Form, es muss ein”?” vor dem C-Parameter sein)	CHF/CHR
M3/M4/M5	Spindel rechts / Spindel links / Spindel Halt	Wie DIN
M98 P _L_	Unterprogrammaufruf (P+ Unterprogramm Name/ L+ Zeiten)	Programm Name + L_
M99	Unterprogramm Ende	M17

ISO Modus

Theoretische Grundlagen

G98:Spindel in mm/min

G99:Spindle in mm/U

G80:Abbruch fester Zyklus

Funktion Pause G04

G04 X5.0→Verzögerung 5 s

G04 P5→Verzögerung 5 ms

M3 S2000; Spindeldrehung

G98 F500 G01 X100; Vorschubrate ist 500 mm/min

G92 X50 W-20 F2 ;F ist die Gewindesteigung

G04 X2.0 ;Verzögerung 2 s

G99 G01 U10 F0.01 ;Vorschubrate ist 0,01 mm/U

G00 G80 Z50 M30 ;Diesen Zyklus abbrechen

M5 ; Spindeldrehung anhalten

M30

Werkzeugfunktion T Code

Der T Code besitzt zwei Funktionen:

1→automatischer Wechsel

2→Ausführen der Werkzeugkorrektur

Code Form T ΔΔ OO

ΔΔ:

Zielwerkzeugnummer angeben

OO:

Eingabe Werkzeugkorrekturnummer

Werkzeugkorrekturnummer	X	Z
00	0.000	0.000
01	0.000	0.000
02	12.000	-23.000
03	24.560	13.542

T Befehlsstatus T0100	T Befehlsstatus T0202	T Befehlsstatus T0303
Koordinaten-anzeige (relative Koordinate) U:0,000 W:0,000 (absolute Koordinate) X:0,000 Z:0,000	Koordinaten-anzeige (relative Koordinate) U:12,000 W:-23,000 (absolute Koordinate) X:0,000 Z:0,000	Koordinaten-anzeige (relative Koordinate) U:24,560 W:13,452 (absolute Koordinate) X:0,000 Z:0,000
die Werkzeugnummer 01 besitzt keine Werkzeugkompensation	Wechselt zu Werkzeug-Nummer 02, führt Werkzeugkorrektur 02 mit Werkzeug-bewegungsmethode durch, X-Achse bewegen 12mm in vorwärts Richtung und bewegen Z-Achse 23mm in umgekehrter Richtung	Wechselt zu Werkzeug-Nummer 03, führt Werkzeugkorrektur 03 mit Werkzeug-bewegungs-methode durch, X-Achse bewegen 12,56mm in vorwärts Richtung und bewegen Z-Achse 36.452mm in umgekehrter Richtung

Hinweis: Bei der Verwendung von G291 um den ISO-Modus zu aktivieren, müssen Sie die Maschinendaten MD10890 = 0 einstellen, oder die Werkzeugbahn kann nicht umgesetzt werden.

Code G02 und G03

G02 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn

Bewegungsrichtung Startpunkt - Endpunkt

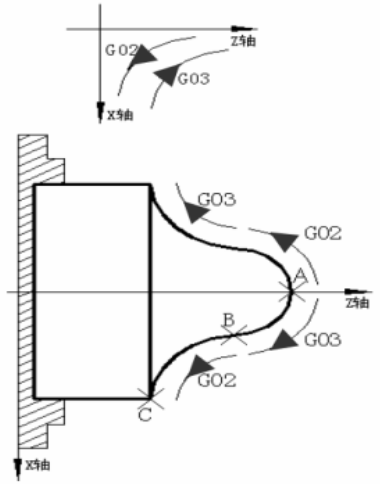
Uhrzeigersinn (Werkzeugkoordinatensystem vorne) / Gegenuhrzeigersinn (Werkzeugkoordinatensystem hinten)

G03 Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn

Bewegungsrichtung Startpunkt - Endpunkt

Gegenuhrzeigersinn (Werkzeugkoordinatensystem hinten) / Uhrzeigersinn (Werkzeugkoordinatensystem vorne)

Der Kreisendpunkt kann in der nachfolgenden X / Z-Adresse für beide angegeben werden. Die Kreisradien können auch inkrementell mit I, K oder mit dem R Parameter direkt angegeben werden.



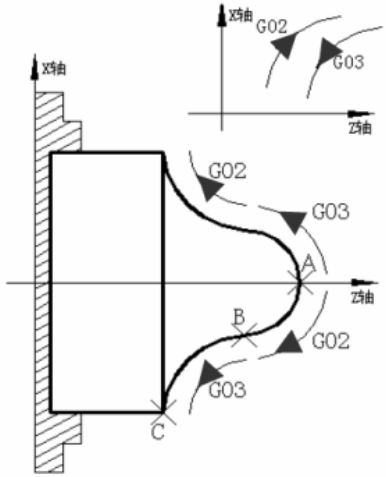
Bei der Angabe von Kreisradien mit Parameter R

Kreise mit weniger als 180° sind positive Werte

G02 X6.0 Y2.0 R50.0

Kreise größer als 180° sind negative Werte

G02 X6.0 Y2.0 R-50.0



Theoretische Grundlagen

Häufig verwendete Zeichenbedeutungen von typischen festen Zyklus Codes im ISO-Modus.			
P.	Beschreibungen	Einheit	Angewandter Bereich und Anmerkung
X/Z	Schneiden Endpunkt X / Z absolute Koordinatenwerte	mm	G90 / G94 / G74 G75 / G92 / G76
U/W	Absolute Koordinatendifferenz zwischen Start- und Endpunkt an X / Z	mm	G90 / G94 / G74 G75 / G92 / G76
	X / Z Werkzeugrückzug / Schlichtaufmaß	mm	G73
R	Radien-Differenz zwischen Start- und Endpunkt		G90 / G94 / G92
	Jedes radiale/Wellen (X/Z Achse) Werkzeug Rückzug e	mm	G71 / G72 / G74 / G75
	Schnittzeiten d		G73
	Gewinde schlichten d / konisches Gewinde i	mm	G76
P	Radialer Einzelschnittzyklus bei X-Achse Δi	0,001mm	G74
	Vorschub bei X Achse Δi	0,001mm	G75
	Gewinde schlichten Drehzeit m/Gewinde Gewinderückzugslänge r Winkel zwischen zwei nahe gelegenen Gewindegängen a / Gewindeflankenhöhe k	Zeit / 0,1-fachen Gewindesteigung / 0,001mm	G76
Q	Vorschub bei Z Achse Δk	0,001 mm	G74
	Radialer Einzelschnittzyklus bei Z-Achse Δk	0,001 mm	G75
	Minimales Gewindeschruppen Δd_{min} erste Gewindeschnitttiefe Δd	0,001 mm	G76
F	Schnittvorschub	mm	G90 / G71 / G72 G73 / G94 / G74 / G75
	Gewindesteigung im metrischen System F(I)	mm	G92 / G76
I	Gewinde Gewindegänge/Zoll im angloamerikanischen System		G92 / G76

Kurze Einführung in typische Bearbeitungszyklus Codes im ISO-Modus.

Lesen Sie bitte die Abbildung auf der linken Seite für die Bedeutung der Buchstaben bei der Programmierung von typischen Bearbeitungszyklen!

G90 Wellendrehzyklus

Programmstruktur

Zylinder drehen

G90 X / U—Z / W—F;

Konus drehen

G90 X / U—Z / W—R—F;

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!

G90 Beispiel:

O0002;

M3 S300 G0 X130 Z3

G90 X120 Z-110 F200 A→D, F120 Drehen

X110 Z-30

X100

X90

X80

X70

A→B, F60 Drehen, geteilt 6 mal, jeder Vorschub mit 10 mm

X60

G0 X120 Z-30

G90 X120 Z-44 R-7.5 F150

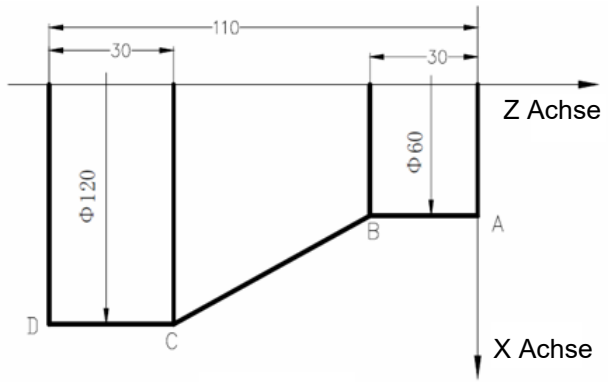
Z-56 R-15

Z-68 R-22.5

Z-80 R-30

B→C, Konisch drehen 5 mal geteilt

M30



Theoretische Grundlagen

G71 Wellenschruppzyklus

Programmstrukturen:

G71 U(Δd)—R(e);

G71 P(ns)—Q(nf)—U(Δu)—W(Δw)—F—S—T

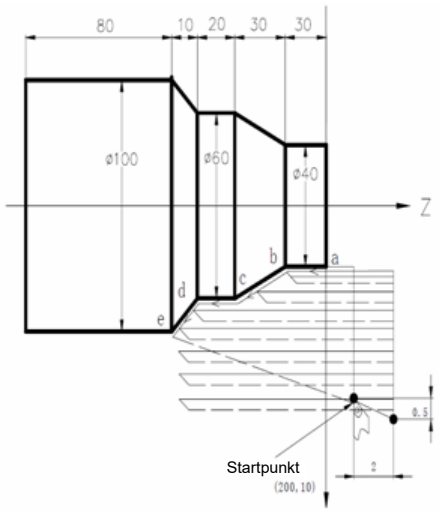
N(ns)…

…

…

N(nf); **P(ns) / Q(nf)**: Anzeige Start- / Endpunkt Fertigprogrammblock Weg

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G71 Beispielprogramm:

O0004;

G00 X200 Z10 M3 S800

G71 U2 R1

; jeder Vorschub mit 4 mm, 2 mm Rückzug

G71 P80 Q120 U0.5 W0.2 F200

; für a ~ e Schruppen, Schlichtaufmaß X Achse 1 mm

Schlichtaufmaß Z Achse 2 mm

N80 G00 X40 S1200

G01 Z-30 F100 ;Bearbeitungsweg a→b

X60 W-30 ;Bearbeitungsweg b→c

W-20 ;Bearbeitungsweg c→d

N120 X100 W-10 ;Bearbeitungsweg d→e

G70 P80 Q120 ;Schlichten a→e

M30

Schlichten

G72 Radialer Schruppzyklus

Programmstrukturen:

G72 W(d)—R(e);

G72 P(ns)—Q(nf)—U(Δu)—W(Δw)—F—S—T;

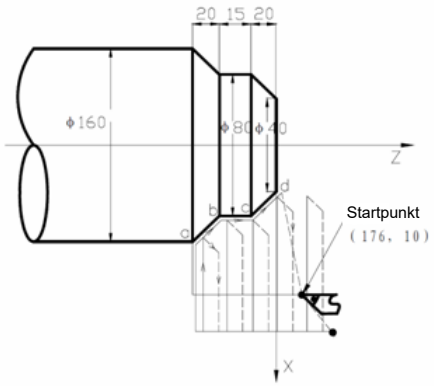
N(ns)…

…

…

N(nf); **P(ns) / Q(nf)**: Anzeige Start- / Endpunkt Fertigprogrammblock Weg

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G72 Beispielprogramm:

O0005;

G00 X176 Z10 M3 S500

G72 W2.0 R0.5

G72 P10 Q20 U0.2 W0.1 F300

N10 G00 X-55 S800

G01 X160 F120

X80 W20 ; Bearbeitungsweg a→b

W15 ;Bearbeitungsweg b→c

N20 X40 W20 ;Bearbeitungsweg c→a

G70 P10 Q20 Schlichten a→d

M30

Schlichten

Theoretische Grundlagen

G73 geschlossener Drehzyklus

Programmstrukturen:

G73 U(i)—W(Δk)—R(d);

G73 P(ns)—Q(nf)—U(Δu)—W(Δw)—F—S—T;

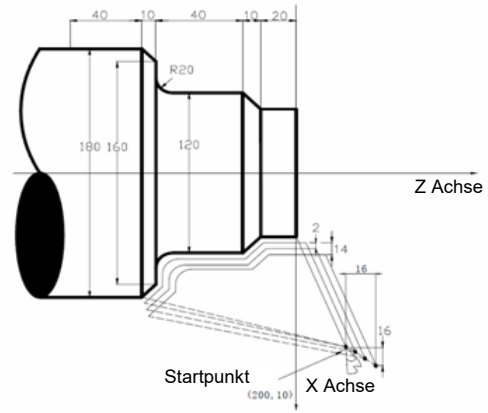
N(ns)…

…

…

N(nf); **P(ns) / Q(nf)**: Anzeige Start- / Endpunkt Fertigprogrammblock Weg

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G73 Beispielprogramm:

O0006;

G99 G00 X200 Z10 M3 S500

G73 U1.0 W1.0 R3

; Werkzeugrückzug bei X-Achse 0,2 mm,

bei Z Achse 1 mm

G73 P14 Q19 U0.5 W0.3 F0.3

; Schruppen, Schlichtaufmaß 0,5 mm in der X Achse und 0,3mm in der Z Achse

N14 G00 X80 W-40

G01 W-20 F0.15 S600

X120 W-10

W-20

G02 X160 W-20 R20

N19 G01 X180 W-10

G70 P14 Q19 ; Schlichten

M30

Block Schlichten

G70 Schlichtzyklus

Programmstrukturen:

G70 P(ns)—Q(nf); **P(ns) / Q(nf)**: Anzeige Start- / Endpunkt Fertigprogrammblock Weg

Hinweis: T / S / F verwendet in G70 muss in G71/G72/G73 als fester Zyklus vor G70 angegeben werden.

G94 Planzyklus

Programmstrukturen:

Plandrehen

G94 X / U—Z / W—F;

Konisches Plandrehen

G94 X / U—Z / W—R—F;

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!

G94 Beispielprogramm:

O0003;

G00 X130 Z5 M3 S1

G94 X0 Z0 F200

X120 Z-110 F300

Φ120

Plandrehen Außendurchmesser drehen

G00 X120 Z0

G94 X108 Z-30 R-10

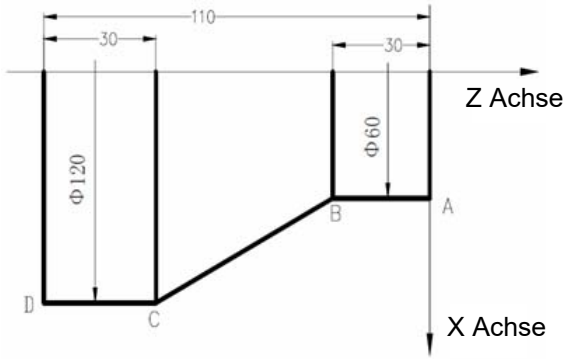
X-56 R-20

X-84 R-30

drehen

X-72 R-40

C→B→A, Φ60



Theoretische Grundlagen

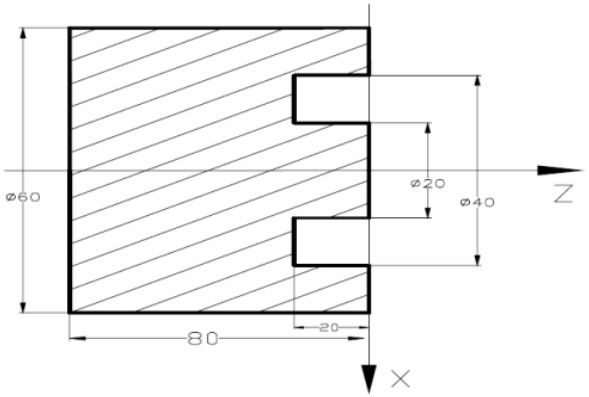
G74 Wellen Mehrfach- Einstechzyklus

Programmstrukturen:

G74 R(e);

G74 X / U—Z / W—P(Δi)—Q(Δk)—R (Δd)—F;

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G74 Beispielprogramm:

O007;

M3 S1500

G0 X40 Z5

G74 R0.5

; jeder Plan- Werkzeugrückzug 0,5 mm

G74 X20 Z60 P3000 Q5000 F50

; Z-Achsen Vorschub jedes mal 5mm, Werkzeugrückzug 0,5 mm, zurück zu Punkt (Z5) nach Vorschub bis zum Endpunkt (Z60), dann X-Achsen-Vorschub mit 3 mm, Vorgangswiederholung bis zum Ende

M30

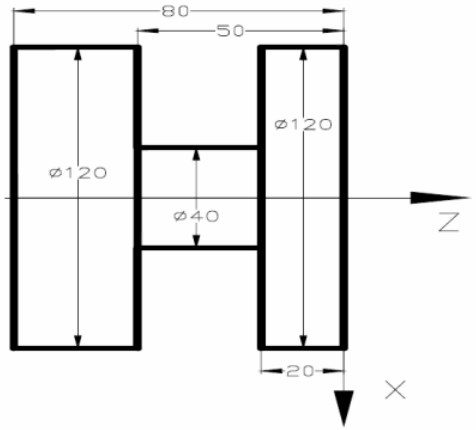
G75 Plan- Mehrfach- Einstechzyklus

Programmstrukturen:

G75 R(e);

G75 X / U—Z / W—P(Δi)—Q(Δk)—R(Δd)—F;

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G75 Beispielprogramm:

O008;

M3 S500

G0 X125 Z-20

G75 R0.5

; jeder Plan- Werkzeugrückzug 0,5mm

G74 X40 Z-50 P6000 Q3000 F150

;X-Achsen Vorschub jedes mal 6 mm, Werkzeugrückzug 0,5 mm, zurück zum Startpunkt (X125, danach Vorschub bis zum Endpunkt (Z60), dann Z-Achsen-Vorschub mit 3 mm, Vorgangswiederholung bis zum Ende

G0 X150 Z50

M30

Theoretische Grundlagen

G92 Gewindeschneidzyklus

Programmstrukturen:

gerader Gewindeschneidzyklus in mm

G92 X / U—Z / W—F;

gerader Gewindeschneidzyklus in inch

G92 X / U—Z / W—I;

konischer Gewindeschneidzyklus in mm

G92 X / U—Z / W—R—F;

konischer Gewindeschneidzyklus in inch

G92 X / U—Z / W—R—I;

G92 Beispielprogramm:

```
O0012;
M3 S1500
G0 X150 Z50 T0101; Gewindedrehmeißel
G0 X65 Z5
G92 X58.7 Z-28 F3
;Gewindebearbeitung, aufgeteilt in 4 Bearbeitungsgänge, erste Bearbeitung : 1,3 mm
X57.7   ;zweite Bearbeitung: 1 mm
X57     ;dritte Bearbeitung: 0,7 mm
X56.9   ;vierte Bearbeitung: 0,1 mm
M30
```

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!

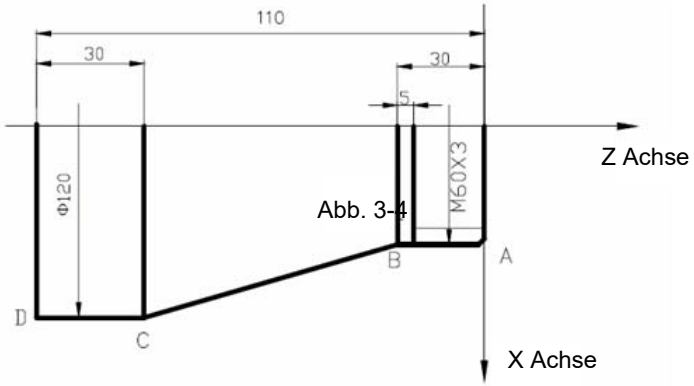


Abb. 3-4

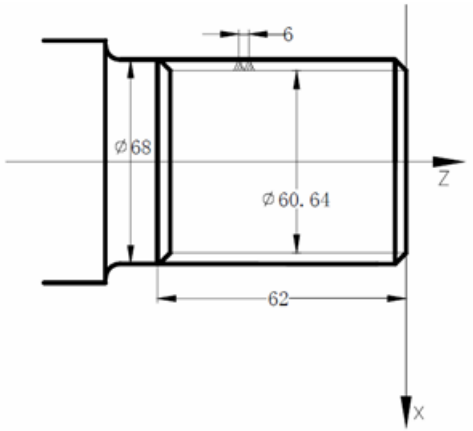
G76 Mehrfachgewinde, Gewindeschneidzyklus

Programmstrukturen:

G76 P(m)(r)(a)—Q(Δdmin)—R(d);

G76 X / U—Z / W—R(i)—P(k)—Q(Δd)—F(I);

Hinweis: Bitte folgen Sie den angegebenen Strukturen bei der Programmierung!



G76 Beispielprogramm:

```
O0013;
M3 S3000
G0 X80 Z5
G76 P020560 Q150 R0.1
; Schlichten 2 mal wiederholen, Flankenbreite 0,5 mm, Werkzeugwinkel 60 °, Mindestschnitttiefe 0,15 mm, Schlichtaufmaß 0,1 mm
G76 X60.64 Z-62 P3680 Q1800 F6
; Flankenhöhe 3,68 mm, erste Gewindeschneidtiefe 1,8 mm, Gewindesteigung 6 mm
G00 X100 Z50
```

Schnittpunkt vergrößerte Abbildung

ISO Modus

Theoretische Grundlagen

ISO-Programm übertragen und Betrieb

Die ISO-Modus-Funktion der 808D ist dafür vorgesehen bestehende ISO-Programme bequem auszuführen!

Schritt 1 Übertragen von ISO-Dateien auf dem USB-Gerät zur 808D.

Verbinden Sie das USB-Gerät mit den gespeicherten Programmen an der USB-Schnittstelle der PPU.

Drücken Sie den “USB” Softkey auf der PPU. →

Verwenden Sie die "Richtungstasten + Select"-Tasten um das gewünschte Programm auszuwählen, das dann hervorgehoben dargestellt wird. →

Drücken Sie den “Kopieren” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “NC” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Einfügen” Softkey auf der PPU. →

Eine angegebenes ISO Programm wird dann im System der 808D gespeichert und kann bearbeitet und wie oben beschrieben ausgeführt werden.

Schritt 2 Nehmen Sie die notwendigen Änderungen an den ISO-Programmen vor.

Programme im ISO-Modus in der 808D haben ihre eigenen Regeln. Geeignete Änderungen müssen an den entsprechenden Stellen durchgeführt werden, so dass Sie die ISO-Programme ausführen können!

Beginn des Programms

Allgemeine ISO-Programme:

Beginn ist "O"

ISO-Modus der 808D:

Nicht kompatibel mit Programmen beginnend mit "O"

Allgemeines ISO-Programm:	808D ISO Progr.
O0001;	O0001;löschen
G0 X100 Z100 M5	G0 X100Z100 M5
G04 X5	G04 X5
M3 S1000	M3 S1000
---	---

T Code

Allgemeine ISO-Programme:

Die aktive Standard Werkzeugkorrekturnummer ist dieselbe wie die Werkzeugnummer

ISO-Modus der 808D:

Werkzeugaktivierungsmethode **T ΔΔ OO**

Es ist unerheblich was die Werkzeugnummer ist, standardmäßig ist die aktive Werkzeugkorrektur 01

Allgemeines ISO-Programm:	808D ISO Progr.
T0707;	T0701
G0 X45. Z3.	; falls erforderlich kann auch Werkzeugschneide 07 in der Werkzeugliste erstellt werden
G94 X-1. Z0 F0.2	G0 X45 Z3
---	G94 X-1 Z0 F0.2

Hinweis:

1. Wenn Sie die Softkeys auf der PPU verwenden um den ISO-Modus zu aktivieren, kann dies mit T0701 direkt durchgeführt werden

2. Wenn Sie G291 verwenden um den ISO-Modus zu aktivieren, müssen Sie in den Maschinenparameter MD10890 = 0 zunächst einstellen und können dann erst T0701 verwenden

Es ist unerheblich auf welche Weise der ISO Modus aktiviert wird, die aktive Standard-Werkzeugkorrekturnummer ist 01. Wenn Sie T0707 weiter verwenden möchten, müssen Sie die Schneidennummer 7 im siebten Werkzeug erstellen (jedes Werkzeug besitzt maximal neun Werkzeugschneiden)

Theoretische Grundlagen

G90/G94 G71

ISO-Modus der 808D:

Der erforderliche Code mit G00 / G01 muss zwischen zwei Zyklen eingefügt werden, andernfalls werden Alarme angezeigt

```
808D ISO Progr.

N70 G90 X43 Z-130
N80 X41;
N85 G0 X45 Z3
; Programm hier einfügen
N89 G71 U1.5 R1 F0.3;
...
```

Allgemeine ISO-Programme:

Zwei Zyklen können kontinuierlich ausgeführt werden

```
Allgemeines ISO-Programm:

N70 G90 X43 Z-130
N80 X41;
N89 G71 U1.5 R1 F0.3;
...
```

Hinweis: Alarmnummern 10255/15100/14082/10932 stehen zur Verfügung

F / T / S in G71~G75

ISO-Modus der 808D:

F muss in der zweiten Zeile bearbeitet werden

```
808D ISO Progr.

N89 G71 U1.5 R1 ;
N90 G71 P100 Q170 U0.5 W-0.2 F0.3
; die Geschwindigkeit F muss in der 2. Zeile des G71 bearbeitet werden
N100 G01 X16 Z0;
...
```

Allgemeine ISO-Programme:

F Position ist beliebig

```
Allgemeines ISO-Programm:

N89 G71 U1.5 R1 F0.3
; die Geschwindigkeit F kann in dieser Zeile oder in N90 geschrieben werden
N90 G71 P100 Q170 U0.5 W-0.2;
N100 G01 X16 Z0;
...
```

Hinweis: Alarmnummer 61812 steht zur Verfügung

F / T / S in G70

ISO-Modus der 808D:

Muss zwischen G71 Zyklus Blöcken bearbeitet werden (N100 ~ N200)

Allgemeine ISO-Programme:

kann in G71-Zyklus bearbeitet werden

① Blöcke (N100 ~ N200)

②oder kann in Zeile G70 bearbeitet werden

```
808D ISO Progr.

N89  G71 U1.5 R1 F0.3
N90  G71 P100 Q170 U0.5 W-0.2;
N100 G01 X16 Z0 F0.15
; F0.15 Geschwindigkeit während G70
…
N200 G0 X45 Z3;
N210 G70 P100 Q170 ;
…
```

```
Allgemeines ISO-Programm:
N89  G71 U1.5 R1 F0.3
N90  G71 P100 Q170 U0.5 W-0.2;
N100 G01 X16 Z0;
…
N200 G0 X45 Z3;
N210 G70 P100 Q170 F0.15
; F 0,15 ist die Geschwindigkeit bei G70 und kann irgendwo zwischen N100 ~ N200 geschrieben werden
```

Fase und Rundung

Allgemeine ISO-Programme:

Linearer Fasencode L

Rundungscode D

ISO-Modus der 808D:

Linearer Fasencode

CHR (angegebene Seitenlänge eines gleichschenkligen Dreiecks mit Fase als Basislinie)

CHF (angegebenen Basislinienlänge eines gleichschenkligen Dreiecks mit Fase als Basislinie)

Rundungscode RND

Hinweis: Wenn der Befehl L / D im ISO-Modus der 808D verwendet wird, überspringt das System automatisch diese Programmzeile in der sich dieser Befehl befindet. Diese Programmzeile wird nicht ausgeführt.

Theoretische Grundlagen

Schritt 3 Programmausführung

Sicherstellen, dass das derzeitige System sich im ISO-Modus befindet!

Achten Sie darauf, dass alle Vorbereitungen und Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt wurden!

Wie oben beschrieben arbeiten.

Werkzeug und Werkstück Setup → Simulation → Test → Bearbeitung.

Schritt 4 Übertragen der ISO-Dateien aus der 808D auf das USB-Gerät.

Schließen Sie ein USB-Gerät mit ausreichend Speicher an der USB-Schnittstelle der PPU an.

Drücken Sie den “NC” Softkey auf der PPU. →

Verwenden Sie die "Richtungstasten + Select"-Tasten um das gewünschte Programm auszuwählen, das dann hervorgehoben dargestellt wird. →

Drücken Sie den “Copy” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “USB” Softkey auf der PPU. →

Drücken Sie den “Paste” Softkey auf der PPU. →

Eine angegebenes ISO Programm wird dann im USB Gerät gespeichert und kann ausgeführt werden

Schritt 5

Beispielprogramm (Zielwerkstück ist das gleiche wie in Abschnitt 5 "Teileprogramm erzeugen Teil 2").

Sicherstellen, dass das derzeitige System sich im ISO-Modus befindet!

Achten Sie darauf, dass alle Vorbereitungen und Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt wurden!

ISO-Programme können in der 808D wie folgt ausgeführt werden:

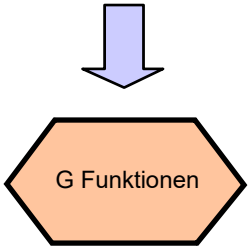
```
G291
G99 M3 S800 F0.3

T1
G0 X42 Z2
G71 U1 R0.5
G71 P101 Q102 U0.5 W0 F0.3
N101 G01 X0 Z0 S1200 F0.1
X20,C2
Z-20
X30,C2
W-15
U10 R3
Z-50
N102 X42
G70 P101 Q102
G0 X50
Z50
```

Hinweis: Dieses Programm öffnet/ schließt den ISO-Modus mit dem G291/ G290-Befehl. Es wird empfohlen, die erste Methode zu verwenden, um den ISO-Modus zu verwenden - Verwenden des ISO-Modus mit der aktiven Schaltfläche auf der PPU (wie oben beschrieben)

```
T3 M3 S500
G0 X22 Z4
G92 X20 Z-18 F2.5
X19
X18.5
X18
X17.5
X17
X16.8
X16.75
X16.75
G0 X50
Z50

T2 M3 S400 F0.2
G0 X32 Z-24
G75 R2
G75 X20 Z-31 P3000 Q3000
G0 X50
Z50
G0 X0 Z5

T5
M3 S500 F0.2
G74 R1
G74 X0 Z-21 P1000 Q5000 F0.2
G0 Z50
X50
G290
M30
```

7.14 Anhang

Inhalt



Ende

Gruppe 1: Modal gültige Bewegungsbefehle	
Name	Bedeutung
G00	Eilgang
G01 *	Lineare Interpolation
G02	Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn
G03	Kreisinterpolation im Gegenuhrzeigersinn
CIP	Kreisinterpolation über Zwischenpunkt
CT	Kreisinterpolation; tangentialer Übergang
G33	Gewindeschneiden, Gewindebohren mit konstanter Steigung
G331	Gewindeinterpolation
G332	Gewindeinterpolation – Rückzug

Gruppe 2: Satzweise gültige Bewegungen, Verweilzeiten, Verweildauer	
Name	Bedeutung
G04	Verweilzeit voreingestellt
G63	Gewindebohren ohne Synchronisation (mit Ausgleichsfutter)
G74	Referenzpunktfahren mit Synchronisation
G75	Festpunktanfahren
G147	SAR - Anfahren mit einer Geraden
G148	SAR - Abfahren mit einer Geraden
G247	SAR - Anfahren mit einem Viertelkreis
G248	SAR - Abfahren mit einem Viertelkreis
G347	SAR - Anfahren mit einem Halbkreis
G348	SAR - Abfahren mit einem Halbkreis

Gruppe 3: Programmierbare Frames	
Name	Bedeutung
TRANS	Verschiebung
ROT	Drehung
SCALE	programmierbarer Maßstabsfaktor
MIRROR	programmierbare Spiegelung
ATRANS	additive programmierbare Verschiebung
AROT	additive programmierbare Drehung
ASCALE	additiver programmierbarer Maßstabsfaktor
AMIRROR	additive programmierbare Spiegelung
G110	Polangabe, relativ zur letzten programmierten Sollposition
G111	Polangabe, relativ zum Ursprung des aktuellen Werkstückkoordinatensystems
G112	Polangabe, relativ zum zuletzt gültigen Pol

Gruppe 6: Ebenenauswahl	
Name	Bedeutung
G17	X/Y Ebene
G18 *	Z/X Ebene
G19	Y/Z Ebene

Gruppe 7: Werkzeugradiuskorrektur	
Name	Bedeutung
G40 *	Werkzeugradiuskorrektur AUS
G41	Werkzeugradiuskorrektur links von der Kontur
G42	Werkzeugradiuskorrektur rechts von der Kontur

Gruppe 8: Einstellbare Nullpunktverschiebung	
Name	Bedeutung
G500 *	einstellbare Nullpunktverschiebung AUS
G54	1. einstellbare Nullpunktverschiebung
G55	2. einstellbare Nullpunktverschiebung
G56	3. einstellbare Nullpunktverschiebung
G57	4. einstellbare Nullpunktverschiebung
G58	5. einstellbare Nullpunktverschiebung
G59	6. einstellbare Nullpunktverschiebung

Gruppe 9: Frame Unterdrückung	
Name	Bedeutung
G53	satzweise Unterdrückung der einstellbaren Nullpunktverschiebung
G153	Nicht modales Überspringen der einstellbaren Nullpunktverschiebung einschließlich Basisframe

Gruppe 10: Genauhalt-Bahnsteuerbetrieb	
Name	Bedeutung
G60 *	Genauhalt
G64	Bahnsteuerbetrieb

Gruppe 11: Genauhalt – satzweise	
Name	Bedeutung
G09	Genauhalt satzweise wirksam

Gruppe 12: Genauhaltfenster, modal wirksam	
Name	Bedeutung
G601 *	Genauhaltfenster
G602	G60, G9 Verlauf Haltfenster

Gruppe 13: Werkstückvermessung inch / metrisch	
Name	Bedeutung
G70	Maßangabe inch
G71 *	Maßangabe metrisch
G700	Maßangabe inch, auch für Vorschub F
G710	Maßangabe metrisch, auch für Vorschub F

Gruppe 14: Absolutmaß / Kettenmaß modal wirksam	
Name	Bedeutung
G90 *	Absolute Abmessung Dateneingabe
G91	Kettenmaßangabe

Gruppe 15: Vorschub Spindelvorschub modal wirksam	
Name	Bedeutung
G94	Vorschubrate F in mm/min
G95 *	Spindel Vorschubrate in mm/r
G96	Konstante Schnittgeschwindigkeit EIN (in mm/r m/min)
G97	Konstante Schnittgeschwindigkeit AUS

Gruppe 16: Vorschubkorrektur modal wirksam	
Name	Bedeutung
CFC *	Vorschubkorrektur bei Kreis EIN
CFTCP	Vorschubkorrektur AUS

Gruppe 18: Eckenverhalten bei Werkzeugradiuskorrektur	
Name	Bedeutung
G450 *	Übergangskreis
G451	Schnittpunkt

Gruppe 44: Wegaufteilung mit SAR modal wirksam	
Name	Bedeutung
G340 *	An- und Abfahren räumlich (SAR) (SAR)
G341	An- und Abfahren in der Ebene (SAR)

Gruppe 47: Externe NC-Sprachen modal wirksam	
Name	Bedeutung
G290 *	Siemens Modus
G291	Externer Modus

Transformation	
Name	Bedeutung
TRACYL	Zylinder. Manteltransformation
TRANSMIT	übertragen: Polar-Transformation
TRAFOOF	Transformation ausschalten

8 Schnittgeschwindigkeiten

8.1 Wahl der Schnittgeschwindigkeit

Die Vielzahl der Einflussgrößen macht es unmöglich, allgemeingültige Angaben über die „richtige“ Schnittgeschwindigkeit vorzulegen.

Richtwerttafeln über einzustellende Schnittgeschwindigkeiten sind nur mit größter Umsicht auszuwerten, weil sie nur für ganz bestimmte Fälle gelten. Zu empfehlen sind die in AWF-Schriften niedergelegten Richtwerte ohne Kühlung (keine Bestwerte) angeben. Darüber hinaus sollten die Richtwerttafeln der Schneidstoffhersteller ausgewertet werden, z.B. für Hartmetall-Schneidstoffe die Angaben der Fa. Friedrich Krupp Widia-Fabrik, Essen.

V_{c60} ist die Schnittgeschwindigkeit bei 60 min. Standzeit, V_{c240} entsprechend für 240 min. Standzeit. Man wählt V_{c60} für einfache, leicht auswechselbare Drehmeißel; V_{c240} für einfache Werkzeugsätze mit gegenseitiger Abhängigkeit; V_{c480} für komplizierte Werkzeugsätze, deren Auswechseln wegen der gegenseitigen Abhängigkeit und Genauigkeit der Schneiden längere Zeit erfordert. Gleiche Überlegungen gelten im Hinblick auf die Instandhaltung der Werkzeuge.

Allgemein gilt: Höhere Schnittgeschwindigkeit gibt zeitgünstiges, niedrige Schnittgeschwindigkeit gibt kostengünstiges Zerspanen.

8.2 Einflüsse auf die Schnittgeschwindigkeit

$\mathbf{V_c}$ = Schnittgeschwindigkeit in [m/min]

t = Standzeit in [min]

Die Standzeit **t** ist die Zeitspanne in Minuten, in der die Schneide Schnittarbeit verrichtet, bis zum nötigen Wiederanschliff. Sie hat größte wirtschaftliche Bedeutung. **t** ist bei gleichem Werkstoff um so kleiner, je höher $\mathbf{V_c}$ gewählt wird, z.B. nur wenige Minuten bei $\mathbf{V_c}$ = 2000 m/min. Verschiedenartige Werkstoffe erfordern zu gleicher **t** verschiedene $\mathbf{V_c}$. Alle Betrachtungen dieser Art setzen voraus, dass die übrigen Schnittbedingungen konstant gehalten werden (Werkstoff-, Werkzeug- und Einstellbedingungen). Ändert sich auch nur eine der Bedingungen, muss auch $\mathbf{V_c}$ geändert werden, um zu gleichen **t** zu kommen. Deshalb haben nur solche Schnittgeschwindigkeitstabellen einen Sinn, aus deren möglichst sämtliche Schnittbedingungen ersichtlich sind.

8.3 Beispiel zur Ermittlung der erforderlichen Drehzahl an Ihrer Drehmaschine

Die notwendige Drehzahl hängt vom Durchmesser des Werkstücks, des zu bearbeitenden Werkstoffs, des Drehmeißels, sowie der Einstellung des Drehmeißels (Schneidwerkstoff) zum Werkstück ab.

Zu drehender Werkstoff: St37

Schneidwerkstoff (Drehmeißel): Hartmetall

Einstellwinkel [k_r] des Drehmeißel zum Werkstück: 90°

gewählter Vorschub [f]: ca. 0,16mm/U

Sollwert der Schnittgeschwindigkeit [V_c] nach Tabelle: 180 Meter pro Minute

Durchmesser [d] Ihres Werkstücks: 60mm = 0,06m [Meter]

Drehzahl $n = \frac{Vc}{\pi \times d} = \frac{180m}{min \times 3,14 \times 0,06m} = 955\ min^{-1}$

Stellen Sie an Ihrer Drehmaschine eine Drehzahl ein, die unterhalb der ermittelten Drehzahl liegt.

OPTIMUM®
MASCHINEN - GERMANY

8.4 Tabelle Schnittgeschwindigkeiten

Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten $\mathbf{V_c}$ in **m/min** beim Drehen mit Schnellarbeitsstahl (SS) und Hartmetall. (Auszug aus VDF 8799, Gebr. Boehringer GmbH, Göppingen)

Werkstoff	Zugfestigkeit R_m in N mm^2	Schneid-stoff [3]	Vorschub *f* in mm/U und Einstellwinkel k_r [1] [2]																												
			0,063			0,1			0,16			0,25			0,4			0,63			1			1,6			2,5		
			45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°	45°	60°	90°
St 34; St 37; C22; St 42	bis 500	SS							50	40	34,5	45	35,5	28	35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10
		P 10	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	162	150	140	140	132	125	125	118	112	112	106	100			
St 50; C 35	500...600	SS							45	35,5	28	35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8
		P 10	224	212	200	200			180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	112	106	100	100	95	90			
St 60; C45	600...700	SS							35,5	28	22,4	28	22,4	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3
		P 10	212	200	190	190	180	170	170	160	150	150	140	132	132	125	118	118	112	106	106	100	95						
St 70; C60	700...850	SS							28	22,4	18	25	20	16	12,5	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3	8	6,3	5
		P 10	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	106	100	95	95	90	85	85	80	75						
Mn-; CrNi-, CrMo- u.a. leg. Stähle	700...850	SS							25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	11	9	7	9	7	5,6	7,5	6	4,5
		P 10	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	106	100	95	95	90	85	85	80	75						
	850...1000	SS							20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	10	8	6,3	8	6,3	5	7,1	5,6	4,5	5,6	4,5	3,6
		P 10	140	132	125	125	118	112	100	95	90	90	85	80	71	67	63	63	60	56	56	53	50						
	1000..1400	SS							14	11	9	11	9	7	9	7	5,6	7	5,6	4,5	5,6	4,5	3,6	4,5	3,6	2,8	3,6	2,8	2,2
		P 10	80	75	71	71	67	63	63	60	56	56	53	50	50	47,5	45	45	42,5	40	33,5	33,5	31,5						
Nichtrostender Stahl	600..700	P 10	80	75	71	71	67	63	56	53	50	50	47,5	45	45	42,5	40	33,5	33,5	31,5	31,5	30	28						
Werkzeugstahl	1500..1800	SS							9	7	5,6	5,6	4,5	3,6	4	3,2	2,5												
		P 10	45	42,5	40	40	37,5	35,5	35,5	33,5	31,5	28	26,5	25	25	23,4	22	22	21	20	18	17	16						
Mn - Hartstahl		P 10	33,5	33,5	31,5	31,5	30	28	28	26,5	25	22	21	20	20	19	18	18	17	16									
GS-45	300..500	SS							45	35,5	28	35,5	28	22	31,5	25	20	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8
		P 10	150	140	132	118	112	106	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60						
GS-52	500..700	SS							28	22	18	25	20	16	20	16	12,5	16	12,5	10	12,5	10	8	11	9	7	9	7	5,6
		P 10	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5						
GS-15	HB...2000	SS							45	40	31,5	31,5	28	22	22	20	16	18	16	12,5	12,5	11	9	11	10	8	9	8	6,3
		K20	125	118	112	112	106	106	100	95	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60							
GS-25	HB 2000..2500	SS							28	25	20	20	18	14	14	12,5	10	11	10	8	9	8	6,3	7,5	6,7	5,3	6	5,3	4,25
		K10	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5			
GTS-35 GTW-40		SS							37,5	33,5	33,5	28	26,5	25	22	21	20	18	17	16	12,5	12	11	11	10	10	9	8,5	8
		K10/P10	95	90	85	85	80	75	75	71	67	67	63	60	60	56	53	53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5			
Hartguss	RC420..570	K10	19	18	17	17	16	15	15	14	13,2	13,2	12,5	11,8	11,8	11,2	10,6	10,6	10	9,5	9	8,5	8	8	7,5	7,1			
Gußbronze DIN 1705		SS							53	50	47,5	47,5	45	42,5	42,5	40	37,5	37,5	35,5	33,5	31,5	30	28	28	26,5	25	25	23,6	22,4
		K 20	315	300	280	280	265	250	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	160	150	140	140	132	125			
Rotguß DIN 1705		SS							75	71	67	63	60	56	50	47,5	45	40	37,5	35,5	31,5	30	28	28	26,5	25	25	23,6	22,4
		K 20	425	400	375	400	375	355	355	335	315	335	315	300	300	280	265	265	250	236	250	236	224	236	224	212			
Messing DIN 1709	HB 800..1200	SS							112	106	100	90	85	80	67	63	60	50	47,5	45	37,5	33,5	33,5	26,5	25	23,6			
		K 20	500	475	450	475	450	425	450	425	400	400	375	355	355	335	315	335	315	300	300	280	265	280	265	250			
Al-Guß DIN 1725	300..420	SS	125	118	112	100	95	85	75	71	67	56	53	50	42,5	40	37,5	31,5	30	28	25	23,6	22,4						
		K 20	250	236	224	224	212	200	200	190	180	180	170	160	160	150	140	140	132	125	125	118	112	118	112	106	100	95	90
Mg-Leg. DIN 1729		SS	850	800	750	800	750	710	750	710	670	670	630	600	630	600	560	600	560	530	600	560	530	560	530	500	530	500	475
		K 20	1600	1500	1400	1320	1250	1250	1180	1120	1120	1120	1060	1000	1000	950	900	900	850	800	800	750	710	710	670	630	630	600	560

Die eingetragenen Werte gelten für eine Spanungstiefe bis 2,24 mm. Über 2,24 mm bis 7,1 mm sind die Werte um 1 Stufe der Reihe R10 um angenähert 20% zu kürzen.
Über 7,1 mm bis 22,4 mm sind die Werte um 1 Stufe der Reihe R5 um angenähert 40% zu kürzen.Die Werte V_c müssen beim Abdrehen einer Kruste, Gußhaut oder bei Sandeinschlüssen um 30 .... 50 % verringert werden.
Die Standzeit t für Hartmetall P10, K10, K20 = 240 min; für Schnellarbeitsstahl SS = 60 min.

VC_DE.fm

OPTIMUM MASCHINEN - GERMANY

8.5 M - Code Liste, M Funktionen

8.6 M-Funktionen bei Drehmaschinen nach PAL

Nr.	Funktion
M00	Programmierter Halt
M01	Wahlweiser Halt
M02	Programmende Hauptprogramm mit Rücksetzen auf Programmanfang
M03	Spindel Rechtslauf
M04	Spindel Linkslauf
M05	Spindelhalt
M06	Werkzeugwechsel
M08	Kühlmittel ein
M09	Kühlmittel aus
M17	Programmende Unterprogramm
M25	Werkzeugmesstaster zurück in den Halter
M26	Werkzeugmesstaster in Meßposition nach unten
M30	Programmende (wie M2)
M33	Reitstockbewegung zum Reitstocknullpunkt
M34	Reitstock, Aktuelle Position speichern
M35	Reitstock, Zur gespeicherten Position bewegen
M41	langsame Getriebestufe (niedrige Drehzahl)
M42	hohe Getriebestufe (hohe Drehzahl)
M50	Werkzeugwechsler verriegeln
M51	Werkzeugwechsler entriegeln
M98	Aufruf Unterprogramm
M99	Aufruf Unterprogramm und zurück

8.7 G-Funktionen

☞ G Funktionen auf Seite 144

9 Hinweise, Meldungen und Fehlermeldungen

Auf der Bedientafel werden alle Meldungen und Alarme als Klartext angezeigt. Der Alarmtext enthält das Datum, die Zeit und ein entsprechendes Symbol für das Löschkriterium.

Alarme und Meldungen werden getrennt nach folgenden Kriterien angezeigt:

- Alarme und Meldungen im Teileprogramm.
- Alarme und Meldungen von der PLC und maschinenbezogene Alarme und Meldungen.

Die Beschreibung der Alarme und Meldungen im Teileprogramm und weitere Alarme und Meldungen von der SPS Steuerung finden Sie in der Siemens Betriebsanleitung.

Nummer	Meldung
700000	Reitstock nicht in Position
700001	Master alarm
700002	Die Tür ist offen
700003	Anwenderalarm 04
700004	Anwenderalarm 05
700005	Anwenderalarm 06
700006	Anwenderalarm 07
700007	Anwenderalarm 08
700008	Anwenderalarm 09
700009	Anwenderalarm 10
700010	Bedienhandgerät aktiv
700011	Timeout Werkzeugspannung
700012	Spindel wird abgebremst
700013	Betätigung unzulässig: Futter ungespannt
700014	Timeout Getriebstufenwechsel
700015	kein Getriebestufensignal
700016	Antriebe nicht bereit
700017	Betätigung Futter unzulässig: Spindel/Prog. läuft
700018	Kühlung Motorüberlast
700019	Kühlmittelstand zu gering
700020	Schmierung Motorüberlast
700021	Schmiermittelstand zu gering
700022	Revolver Motorüberlast
700023	Zahl prog. WKZ-Pos. > Zahl max. WKZ-Pos.
700024	Max. Zahl WKZ-Position ungültig
700025	Kein Werkzeugpositionssignal von Revolver
700026	Timeout Werkzeugwechsel
700027	Ref.punkt erneut anfahren: Überwachung ausgelöst

808D_Alarm-listing_turning_DE.fm

Nummer	Meldung
700028	Werkzeug ungespannt
700029	Warnung: die 1. Wartungsaufgabe läuft ab
700030	Alarm: die 1. Wartungsaufgabe ist abgelaufen
700031	Magazin nicht in Spindelpos. bzw. Ausgangspos.
700032	Magazin in Spindelpos. und Ausgangspos.
700033	Mag.dreh, fehlgeschl: Magazin/Spindel nicht bereit
700034	Gesuchte T-Nr. nicht gleich programmierter T-Nr.
700035	Timeout Spindelpositionierung auf Ausspannposition
700036	Timeout Spindelpositionierung auf Einspannposition
700037	Anwenderalarm 38
700038	Anwenderalarm 39
700039	Mag.dreh, fehl: Alarm akt. bzw. WKZ nicht zur.gez.
700040	Start AWW fehlg.: Z-Achse nicht in WW-Position
700041	Position. Z-Achse fehlg.: AWW nicht in Ausg.pos.
700042	Timeout AWW Drehung
700043	Werkzeugwechsel fehlgeschlagen: kein Magazinsignal
700044	Magazin Motorüberlast
700045	AWW Motorüberlast
700046	Anwenderalarm 47
700047	Anwenderalarm 48
700048	Anwenderalarm 49
700049	Bezugspunkt der X-Achse nicht erreicht
700050	Bezugspunkt der Z-Achse nicht erreicht
700051	Spindelrichtung unzulässig
700052	Timeout JOG-Betrieb
700053	Spindeldrehzahlkorrektur nicht 100 %
700054	Spindel nicht gestartet
700055	Vorschub Override = 0%
700056	Richtungswechsel Spindel bei Gewindebearb. unzul.
700057	Anwenderalarm 58
700058	Anwenderalarm 59
700059	NC-Start nicht mögl.: Sicherheitstür nicht geschl.
700060	PRT Änderung nicht mögl: Kanal nicht zurückgesetzt
700061	Anwenderalarm 62
700062	Anwenderalarm 63

Nummer	Meldung
700063	Anwenderalarm 64
700064	Anwenderalarm 65
700065	Anwenderalarm 66
700066	Anwenderalarm 67
700067	Anwenderalarm 68
700068	Anwenderalarm 69

10 SINUMERIK 808 D

Die komplette Sinumerik 808D Dokumentation setzt sich aus den nachfolgend genannten Handbüchern zusammen, die der Maschine separat beiliegen.

Handbücher die für den Bediener, CNC Programmierer und auch für das Wartungs- und Instandsetzungspersonal der L28HS erforderlich sind.

- Handbuch Programmieren und Bedienen (Drehen)
  - Teil 1 Bedienung Drehen
  - Teil 2 Programmieren Drehen
  - Teil 3 Programmieren Drehen im ISO Code

Handbücher die für das Wartungs- und Instandsetzungspersonal erforderlich sind.

- Servicehandbuch
- Diagnosehandbuch
- Funktionshandbuch
- Handbuch Inbetriebsetzung

Zusätzliche nützliche Handbücher und Informationen.

- Trainingshandbuch Bedienung und Programmierung Drehen,
- SPS Handbuch Unterprogramme
  Beschreibt z.B. eine Verbindungsherstellung mit der V24 Schnittstelle.
- Online Hilfe für Programmieren und Bedienung (Drehen)

Handbücher die zur Installation der Steuerung und der Komponenten an einer Maschine erforderlich sind:

- Handbuch Mechanische Installation
- Handbuch Elektrische Installation
- Parameterhandbuch

Alle Handbücher können im PDF Format - auch in anderen Sprachen - von der Siemens Webseite geladen werden. Mit Ausgabedatum dieser Betriebsanleitung steht das Handbuch Programmieren zur Zeit in deutscher, englischer, russischer, polnischer, portugiesischer und chinesischer Sprache zur Verfügung.

http://support.automation.siemens.com

Für Fragen zur CNC Steuerung wenden Sie sich bitte an:

Siemens AG, A&D techsupport

Tel. (+49) 0180 50 50 222

Mailto: techsupport@ad.siemens.de

Siemens AG Hotline, Helpline

Tel. (+49) 0180 50 50 111

11 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der CNC-Maschine.

ACHTUNG!

Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für

- **die Betriebssicherheit,**
- **einen störungsfreien Betrieb,**
- **eine lange Lebensdauer der CNC-Maschine und**
- **die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.**

Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

UMWELTSCHUTZ

Achten Sie darauf, dass bei Arbeiten an der Kühlschmiermitteleinrichtung.

- **Auffangbehälter verwendet werden, deren Fassungsvermögen für die aufzufangende Flüssigkeitsmenge ausreicht.**
- **Flüssigkeiten und Öle nicht auf den Boden geraten.**

Binden Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und Öle sofort mit geeigneten Ölabsorptionsmitteln und entsorgen Sie diese nach den geltenden Umweltschutz-Vorschriften.

Auffangen von Leckagen

Geben Sie Flüssigkeiten, die bei der Instandsetzung oder durch Leckagen außerhalb des Systems anfallen, nicht in den Vorratsbehälter zurück, sondern sammeln Sie diese zur Entsorgung in einem Auffangbehälter.

Entsorgung

Schütten Sie niemals Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe in Wassereinläufe, Flüsse oder Kanäle.
Altöle müssen an einer Sammelstelle abgegeben werden. Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Ihnen die Sammelstelle nicht bekannt ist.

ACHTUNG!

Entfernen Sie niemals Späne mit Druckluft, oder Reinigen Sie den Arbeitsraum der CNC Maschine niemals mit Druckluft. Das Reinigen mit Druckluft innerhalb des Arbeitsraumes kann zu Beschädigungen der CNC Maschine führen.

11.1 Betriebsmittel

11.1.1 Maschinen-Schmierstoffe

Nur bei Verwendung geeigneter Schmierstoffe ist ein sicherer Betrieb der Maschine gewährleistet.

Empfohlene Schmierstoffklasse: ISO VG 68

Empfohlener Schmierstoff Zentralschmierung: Gleitbahnöl Mobil Vactra (Oil No. 2)

11.1.2 Kühl-Schmierstoffe

Um Betriebsstörungen zu vermeiden, muss der wassergemischte Kühlschmierstoff und das Bettbahnöl und Fett, chemisch aufeinander abgestimmt sein.

INFORMATION

Die CNC-Drehmaschine wurde mit einem Ein-Komponentenlack lackiert. Beachten Sie dieses Kriterium bei der Auswahl Ihres Kühlschmiermittels.

Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden durch ungeeignete Kühlschmierstoffe.

Der Flammpunkt der Emulsion muss größer als 140°C sein.

Beim Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Ölanteil > 15%) mit Flammpunkt, kann das Auftreten zündfähiger Aerosol-Luft-Gemische nicht ausgeschlossen werden. Es besteht Explosionsgefahr.

ACHTUNG!

Nur die richtige Auswahl geeigneter Kombinationen von Kühlschmierstoffen und Bettbahnölen sowie durch die richtige Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes kann sichergestellt werden, dass keine Probleme wie Stick-Slip Effekt oder Ablagerungen entstehen.

Die Auswahl der Kühlschmierstoffe und Bettbahnöle, Schmieröle und Fette sowie deren Pflege wird vom Maschinenanwender oder Betreiber bestimmt.

Die Optimum Maschinen Germany GmbH kann daher für Maschinenschäden die durch ungeeignete Kühlschmierstoffe und Schmierstoffe sowie durch mangelhafte Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes verursacht wurden, nicht verantwortlich gemacht werden. Bei Problemen mit dem Kühlschmierstoff und Bettbahnöl oder Fett, wenden Sie sich bitte an Ihre Mineralöl-Firma.

VORSICHT!

Der Kühlschmierstoff mindestens wöchentlich auch bei Maschinenstillstand bezüglich Konzentration, pH Wert, Bakterien und Pilzbefall überprüft werden. ☞ **Prüfplan für wassergemischte Kühlschmierstoffe auf Seite 163**

ACHTUNG!

Kühlschmierstoff und Öl für Maschinenmechanik und Pneumatiksystem müssen in jedem Fall auf das Ansetzwasser der Kühlschmieremulsion und die Bearbeitungsaufgabe abgestimmt sein.

Wir bitten Sie, sich vom Kühlschmierstoffhersteller folgende maschinenrelevanten Eigenschaften des Kühlschmierstoffs schriftlich bestätigen zu lassen.

- Die Produkte müssen den aktuellen Vorschriften der Gesetzgebung und den Berufsgenossenschaften entsprechen.
- Fordern Sie Unterlagen für die Produkte bei den Kühlschmierstoffherstellern- wie Produktbeschreibung VKIS und EG-Sicherheitsdatenblatt an. Aus dem EG-Sicherheitsdatenblatt können Sie die Wassergefährdungsklasse (WGK) erkennen.

Sie müssen Umwelt- und arbeitsplatzfreundlich sein. Somit frei von Nitrit, PCB, Chlor und nitrosierbarem Diethanolamin (DEA), gemäß TRGS 611.

- Hautverträglichkeitsgutachten sollten vorgelegt werden können.
- Mineralölgehalt nach DIN 51417 mind. 40% im Konzentrat.
- Möglichst universell einsetzbar für alle Zerspanungen und Materialien.
- Lange Emulsionsstandzeit, d.b. langzeitstabil, bakterienresistent.
- Sicherer Korrosionsschutz nach DIN 51360/2.
- Reemulgierbar und nicht klebend entsprechend VKIS-Blatt 9: Klebe- und Rückstandsverhalten.

- Kein Angriff auf Maschinenlacke nach VDI 3035
- Kein Angriff auf Maschinenelemente (Metalle, Elastomere).
- Geringes Schaumverhalten der Emulsion.
- Möglichst feindispers, um Verstopfungen am Spaltsieb zu vermeiden.

11.2 Sicherheit

WARNUNG!

Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:

- **Schwerste Verletzungen von Personen, die an der CNC-Maschine arbeiten,**
- **Schäden an der CNC-Maschine.**

Nur qualifiziertes Personal darf die CNC-Maschine warten und instandsetzen.

Validierung

Überprüfen und warten Sie alle sicherheitsrelevanten Absperr-, Regel-, und Messeinrichtungen (Validierung).

Dokumentation

Protokollieren Sie alle Prüfungen und Arbeiten im Betriebsbuch.

11.2.1 Vorbereitung

WARNUNG!

Arbeiten Sie nur dann an der CNC-Maschine, wenn der Hauptschalter ausgeschaltet und mit einem Vorhängeschloss gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

☞ Abschalten und Sichern der CNC Maschine auf Seite 18. Bringen Sie ein Warnschild an.

11.2.2 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie vor der Wiederinbetriebnahme eine Sicherheitsüberprüfung durch.

☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 16

WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Starten der CNC-Maschine unbedingt davon, dass dadurch keine Gefahr für Personen entsteht, und die CNC-Maschine nicht beschädigt wird.

11.3 Inspektion und Wartung

Die Art und der Grad des Verschleißes hängt in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	**CNC-Drehmaschine**	☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 16		
Arbeitsbeginn, Täglich	**Spänewanne und Innenraum**	Reinigen	Reinigen Sie den Innenraum der Drehmaschine und die Spänewanne.	
Wöchentlich	**Sichtfenster**	Reinigen	Reinigen Sie die Polycarbonat- Sichtfenster mit einem geeigneten Reinigungsmittel.	
Wöchentlich	**Drehfutter**	Abschmieren und reinigen	☞ Drehfutter abschmieren und reinigen auf Seite 159	
Arbeitsbeginn, Täglich nach jeder Wartung oder Instandsetzung	**Schmiermittelbehälter Bettbahnöl**	Füllstandskontrolle	Kontrollieren Sie den Füllstand des Schmiermittelbehälters des Zentralschmiersystems. ☞ Zentralschmierung auf Seite 31 ☞ Kühl-Schmierstoffe auf Seite 155	
		Ölen	Alle blanken Stahlflächen einölen. Verwenden Sie säurefreies Öl, z.B. Waffenöl oder Motoröl.	

Intervall	Wo?	Was?	Wie?	Check ✔
Grenzwerte auf Seite 162 ☞	**Kühlmittelsammler**	Reinigen	☞ Reinigung des Kühlschmiermittelbehälters und des Kühlmittelfilters auf Seite 159	
alle 500 Betriebsstunden	**Schaltschrank**	Reinigen	☞ Reinigen des Schaltschranks auf Seite 160	
Einlaufphase min. 1/2 jährlich bei Bedarf	**Kugelumlaufspindeln**	Kontrollieren Prüfen Austauschen	Prüfen und Kontrollieren Sie das Spiel oder Verschleiß der Kugelumlaufspindeln. Falls erforderlich die Spindeln austauschen.	
60 Monate	**Schutzumhausung**	Austausch der Sichtfenster	☞ Reinigung und Austausch der Polycarbonat- Sichtfenster auf Seite 160	
nach betreiberseitigen Erfahrungswerten nach DGUV (BGV A3)	**Elektrik**	Elektrische Prüfung	☞ Pflichten des Betreibers auf Seite 13 ☞ Elektrik auf Seite 20 ☞ Validierung auf Seite 156	
monatlich oder nach Angaben des Drehfutterherstellers	**Drehfutter**	Sichtkontrolle	Kontrollieren Sie das Drehfutter und die Spannbacken auf sichtbare Beschädigungen, Risse. Führen Sie im Zweifelsfall eine Rissprüfung des Drehfutters per Farbeindringverfahren durch, oder tauschen Sie das Drehfutter aus.	

11.3.1 Drehfutter abschmieren und reinigen

ACHTUNG!

Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.

Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Grundbacken. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen, reduziert die Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

Schmieren Sie das Drehfutter an den Schmiernippeln ab. Das Drehfutter sollte mindestens einmal in der Woche abgeschmiert werden. Der verwendete Schmierstoff sollte von hoher Qualität sein und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt sein. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Drehfuttern auf dem Markt, die sich in der Schmiermethode erheblich unterscheiden. Beachten Sie die Bedienungsanleitungen des jeweiligen Drehfutterherstellers.

11.3.2 Zentralschmierung Öl auffüllen

Die Zentralschmierung versorgt funktionswichtige Teile der CNC Maschine. Bei zu geringem Füllstand erfolgt die Warnmeldung Nr. 700021.

☞ Zentralschmierung auf Seite 31

11.3.3 Kühlschmiermittel auffüllen

Wenn der Kühlschmiermittel Füllstand niedriger ist als die rote Markierung auf dem Schauglas wird eine unzureichende Menge von Kühlschmiermittel dem Schneidwerkzeug zugeführt. Das Fortsetzen der Bearbeitung unter solchen Bedingungen führt zu einer verminderten Standzeit des Schneidwerkzeugs und vermindert die Lebensdauer der Kühlschmiermittelpumpe.

Befüllen Sie den Kühlschmiermittelbehälter über den Arbeitsraum der CNC Maschine.

11.3.4 Reinigung des Kühlschmiermittelbehälters und des Kühlmittelfilters

Wenn sich feine Späne und andere Fremdkörper im Kühlschmiermittelbehälter ansammeln kann die CNC Maschine nicht mehr richtig mit Kühlmittel versorgt werden. Des weiteren kann sich die Lebensdauer der Kühlschmiermittelpumpe verringern.

Es wird empfohlen, den Kühlschmiermittelbehälter alle 500 Betriebsstunden zu reinigen.

Bei der Bearbeitung von Gusseisen oder ähnlichem Material bei dem feine Späne erzeugt werden, ist es empfehlenswert den Kühlschmiermittelbehälter häufiger zu reinigen.

- ➜ Entfernen Sie die Ablassschraube und lassen Sie das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ab. Verwenden Sie im Bedarfsfall eine Fasspumpe - wenn ein geeigneter Behälter nicht zur Verfügung steht - um das Kühlschmiermittel abzusaugen.
- ➜ Schließen Sie den Absperrhahn und lösen Sie den Saugschlauch am Kühlschmiermittelbehälter.
- ➜ Ziehen Sie die Spänewanne heraus.
- ➜ Entfernen Sie alle Späne und reinigen Sie die Spänewanne.
- ➜ Reinigen Sie den Innenraum des Kühlschmiermittelbehälters und den Filter (Spaltsieb).
- ➜ Dichten Sie den Verschlussstopfen mit einem Gewindedichtband ab und schrauben Sie den Verschlussstopfen wieder in den Ablaßstutzen.
- ➜ Schieben Sie die Spänewanne wieder in die CNC Maschine.
- ➜ Befestigen Sie den Saugschlauch wieder und Öffnen Sie den Absperrhahn.
- ➜ Ersetzen Sie - falls erforderlich - das Kühlschmiermittel. Fragen Sie Ihren Lieferanten des Kühlschmiermittels in welchem Intervall das Kühlschmiermittel ersetzt werden soll, da der

Wechselintervall von der Art des Kühlschmiermittels und den Bearbeitungsbedingungen abhängt.

VORSICHT!

Das Abpumpen des Kühlschmiermittels unter Zuhilfenahme der vorhanden Kühlschmiermittelpumpe über den Druckschlauch in einen geeigneten Behälter ist nicht zu empfehlen, da das Kühlmittel unter hohem Druck austritt.

11.3.5 Reinigung und Austausch der Polycarbonat- Sichtfenster

WARNUNG!

Die Polycarbonat- Sichtfenster gehören zur Sicherheitseinrichtung an Ihrer CNC Maschine.

Beschädigte, verkratzte oder sogar gebrochene Polycarbonat- Sichtfenster müssen umgehend ausgetauscht werden.

Zur Reinigung der Maschinensicherheitsscheiben sollte ein weiches Tuch verwendet werden. Von uns getestet und freigegeben wurden:

Hahnerol Glasreiniger (Hahnerol), Sidolin Streifenfrei (Henkel), Aktiv-Scheiben-Reiniger (Neumann).

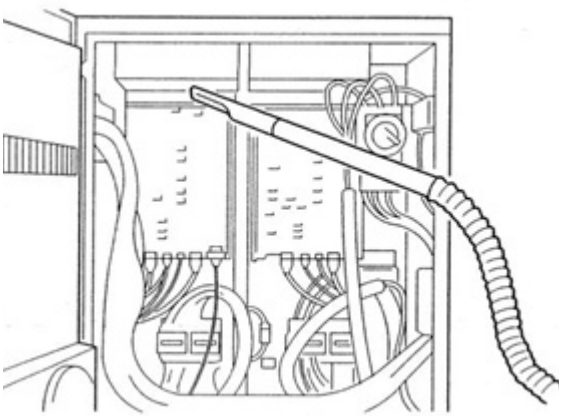
Wir empfehlen Ihnen die Polycarbonat- Sichtfenster der Schiebetür nach 60 Monaten der Inbetriebnahme der CNC Maschine auszuwechseln.

In den folgenden Fällen ist ein sofortiger Austausch dringend zu empfehlen:

- plastische Verformungen (Beulung) durch vorangegangene Aufprallbeanspruchung
- Risse,
- Beschädigung der Randabdichtung,
- eingedrungener Kühlschmierstoff im Verbundaufbau,
- zerstörte oder beschädigte Schutzscheibe (Beschichtung) auf der Arbeitsraum- oder Bedienerseite.

11.3.6 Reinigen des Schaltschranks

Obwohl der Schaltschrank so konstruiert und gebaut wurde das Eindringen von Staub und Schmutz zu verhindern, können bei geöffneter Tür Fremdkörper eindringen.



Die Ansammlung von Fremdkörpern auf den Leiterplatten oder anderen elektronischen Komponenten kann zu einer Fehlfunktion führen.

Reinigen Sie das Innere des Schaltschranks regelmäßig.

Entfernen Sie den Staub im Inneren von elektrischen Gehäusen mit einem Staubsauger. Verwenden Sie keine Druckluft um den Schaltschrank zu reinigen.

Berühren Sie nicht die Leiterplatten oder Teile um diese Verbindungsstellen. Vermeiden Sie Schläge mit dem Staubsauger auf elektrischen Bauteile.

Es wird empfohlen den Schaltschrank alle 1000 Betriebsstunden zu reinigen.

L28HS_DE_9.fm

11.3.7 Verriegelungsschalter Schiebetür

Der Verriegelungsschalter lässt sich für Instandhaltungs- und Wartungszwecke mechanisch entriegeln. Führen Sie eine Sicherheitsüberprüfung durch, wenn Sie den Verriegelungsschalter wieder in den Grundzustand versetzt haben. ☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 16

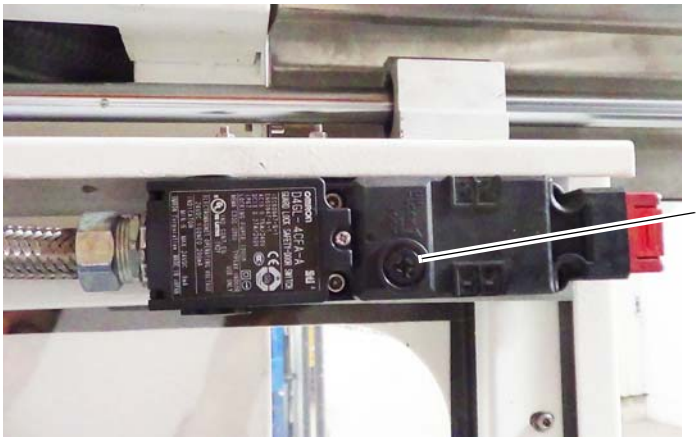


Abb. 11-1: Verriegelungsschalter Schiebetür

Reitstockmitte einstellen

➜ Lösen Sie die Verstellschrauben vorne und hinten am Reitstock.

❍ Durch wechselseitiges Lockern und Anziehen der beiden Verstellschrauben (vorne und hinten) richten Sie den Reitstock in der Mittellage aus.

➜ Ziehen Sie die Verstellschrauben des Reitstocks wieder fest an.

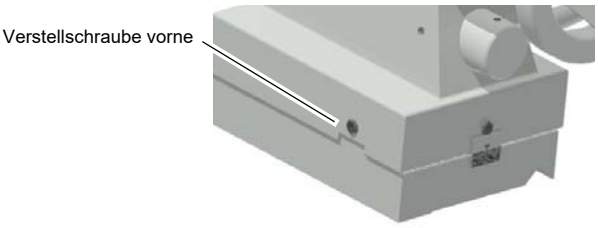


Abb. 11-2: Reitstock

11.4 Instandsetzung

11.4.1 Kundendiensttechniker

Fordern Sie für alle Reparaturen einen autorisierten Kundendiensttechniker an. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler wenn Ihnen der Kundendienst nicht bekannt ist, oder wenden Sie sich an die Fa. Stürmer Maschinen GmbH in Deutschland, die Ihnen einen Fachhändler nennen können. Optional kann die

Fa. Stürmer Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

96103 Hallstadt

einen Kundendiensttechniker stellen, jedoch kann die Anforderung des Kundendiensttechnikers nur über Ihren Fachhändler erfolgen.

Führt Ihr qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muss es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

❍ nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
❍ nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

11.5 Kühlschmierstoffe und Behälter

VORSICHT!

Der Kühl-Schmierstoff kann Erkrankungen auslösen. Ein direkter Hautkontakt mit Kühl-Schmierstoff oder mit Kühl-Schmierstoff behafteten Teilen ist zu vermeiden.

Kühl-Schmierstoff-Kreisläufe und Behälter für wassergemischte Kühlschmierstoffe müssen nach Bedarf, mindestens jedoch jährlich oder nach jedem Wechsel des Kühl-Schmierstoffes vollständig entleert, gereinigt und desinfiziert werden.

Wenn sich feine Späne und andere Fremdkörper im Kühl-Schmierstoffbehälter ansammeln kann die Maschine nicht mehr richtig mit Kühlmittel versorgt werden. Des weiteren kann sich die Lebensdauer der Kühl-Schmierstoffpumpe(n) verringern.

Bei der Bearbeitung von Gusseisen oder ähnlichem Material bei dem feine Späne erzeugt werden, ist es empfehlenswert den Kühl-Schmierstoffbehälter häufiger zu reinigen.

Grenzwerte

Der Kühlschmierstoff muss ausgetauscht, der Kühlschmierstoff-Kreislauf und Behälter entleert, gereinigt und desinfiziert werden bei

- einem Abfall des der pH-Wertes von mehr als 1 bezogen auf den Wert der Erstbefüllung. Der maximal zulässige pH-Wert bei einer Erstbefüllung beträgt 9,3
- einer wahrnehmbaren Veränderungen in Aussehen, Geruch, aufschwimmendes Öl oder Erhöhung der Bakterienzahl auf über 10/6/ml
- einem Anstieg des Gehaltes von Nitrit auf über 20 ppm (mg/1) oder Nitrat auf über 50 ppm (mg/1)
- einem Anstieg des Gehaltes an N-Nitrosodiethanolamin (NDELA) auf über 5 ppm (mg/a)

VORSICHT!

Beachten Sie die Hersteller Vorgaben zu Mischungsverhältnissen, Gefahrstoffen, z.B. Systemreinigern, einschließlich deren zulässiger Mindesteinsatzzeit.

VORSICHT!

Das Abpumpen des Kühl-Schmierstoffs unter Zuhilfenahme der vorhanden Kühl-Schmierstoffpumpe(n) über den Druckschlauch in einen geeigneten Behälter ist nicht zu empfehlen, da das Kühlmittel unter hohem Druck austritt.

UMWELTSCHUTZ

Achten Sie darauf, dass bei Arbeiten an der Kühl-Schmierstoffeinrichtung,

- **Auffangbehälter verwendet werden, deren Fassungsvermögen für die aufzufangende Flüssigkeitsmenge ausreicht.**
- **Flüssigkeiten und Öle nicht auf den Boden geraten.**

Binden Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und Öle sofort mit geeigneten Ölabsorptionsmitteln und entsorgen Sie diese nach den geltenden Umweltschutz-Vorschriften.

Auffangen von Leckagen

Geben Sie Flüssigkeiten, die bei der Instandsetzung oder durch Leckagen außerhalb des Systems anfallen, nicht in den Vorratsbehälter zurück, sondern sammeln Sie diese zur Entsorgung in einem Auffangbehälter.

Entsorgung

Schütten Sie niemals Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe in Wassereinläufe, Flüsse oder Kanäle. Altöle müssen an einer Sammelstelle abgegeben werden. Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Ihnen die Sammelstelle nicht bekannt ist.

coolant_DE.fm

11.5.1 Prüfplan für wassergemischte Kühlschmierstoffe

Firma:
Nr.:
Datum:
Verwendeter Kühlschmierstoff:

zu prüfende Größe	Prüfmethoden	Prüfintervalle	Maßnahmen, Erläuterungen
wahrnehmbare Veränderungen	Aussehen, Geruch	täglich	Ursachen suchen und beseitigen, z.B. Öl abskimmen, Filter überprüfen, KSS belüften
pH-Wert	Labormethode: elektrometrisch mit pH-Meter (DIN 51369) Vor-Ort-Messmethode: mit pH-Papier (Spezialindikatoren mit geeignetem Messbereich)	wöchentlich [1)]	bei pH-Wert-Abfall > 0,5 bezüglich Erstbefüllung: Maßnahmen gemäß Herstellerempfehlung > 1,0 bezüglich Erstbefüllung: KSS austauschen, KSS-Kreislauf reinigen
Gebrauchskonzentration	Handrefraktometer	wöchentlich [1)]	Methode ergibt bei Fremdölgehalten falsche Werte
Basenreserve	Säuretitration gemäß Herstellerempfehlung	bei Bedarf	Methode ist unabhängig von enthaltenem Fremdöl
Nitritgehalt	Teststäbchenmethode oder Labormethode	wöchentlich [1)]	> 20 mg/L Nitrit: KSS-Austausch oder Teilaustausch oder inhibierende Zusätze; sonst muss NDELA im KSS und in der Luft bestimmt werden > 5 mg/L NDELA im KSS: Austausch, KSS-Kreislauf reinigen und desinfizieren, Nitrit-Quelle suchen und falls möglich beseitigen.
Nitrat-/Nitritgehalt des Ansetzwassers, wenn dieses nicht dem öffentlichen Netz entnommen wird	Teststäbchenmethode oder Labormethode	nach Bedarf	Wasser aus öffentlichem Netz benutzen falls Wasser aus öffentlichem Netz > 50 mg/l Nitrat: Wasserwerk verständigen

[1)] Die angegebenen Prüfintervalle (Häufigkeit) beziehen sich auf den Dauerbetrieb. Andere Betriebsverhältnisse können zu anderen Prüfintervallen führen; Ausnahmen nach den Abschnitten 4.4 und 4.10 der TRGS 611 sind möglich.

Bearbeiter:

Unterschrift:

coolant_DE.fm

12 Ersatzteile - Spare parts

12.1 Ersatzteilbestellung - *Ordering spare parts*

Bitte geben Sie folgendes an - *Please indicate the following :*

- Seriennummer - *Serial No.*
- Maschinenbezeichnung - *Machines name*
- Herstellungsdatum - *Date of manufacture*
- Artikelnummer - *Article no.*

Die Artikelnummer befindet sich in der Ersatzteilliste. *The article no. is located in the spare parts list.* Die Seriennummer befindet sich am Typschild. *The serial no. is on the rating plate.*

12.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline

+49 (0) 951-96555 -118

ersatzteile@stuermer-maschinen.de

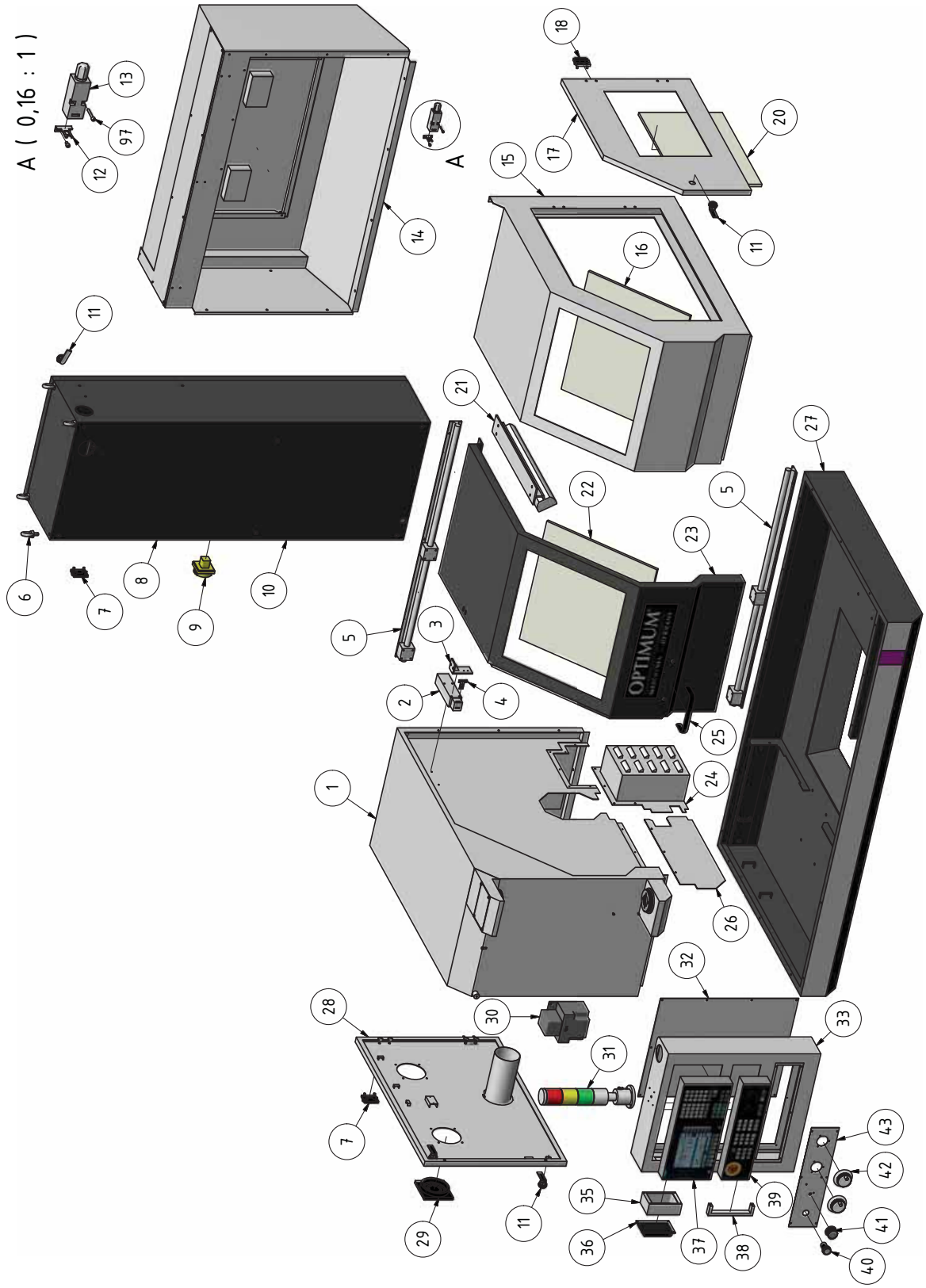
12.3 Service Hotline

+49 (0) 951-96555 -100

service@stuermer-maschinen.de

12.4 L28HS - Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings

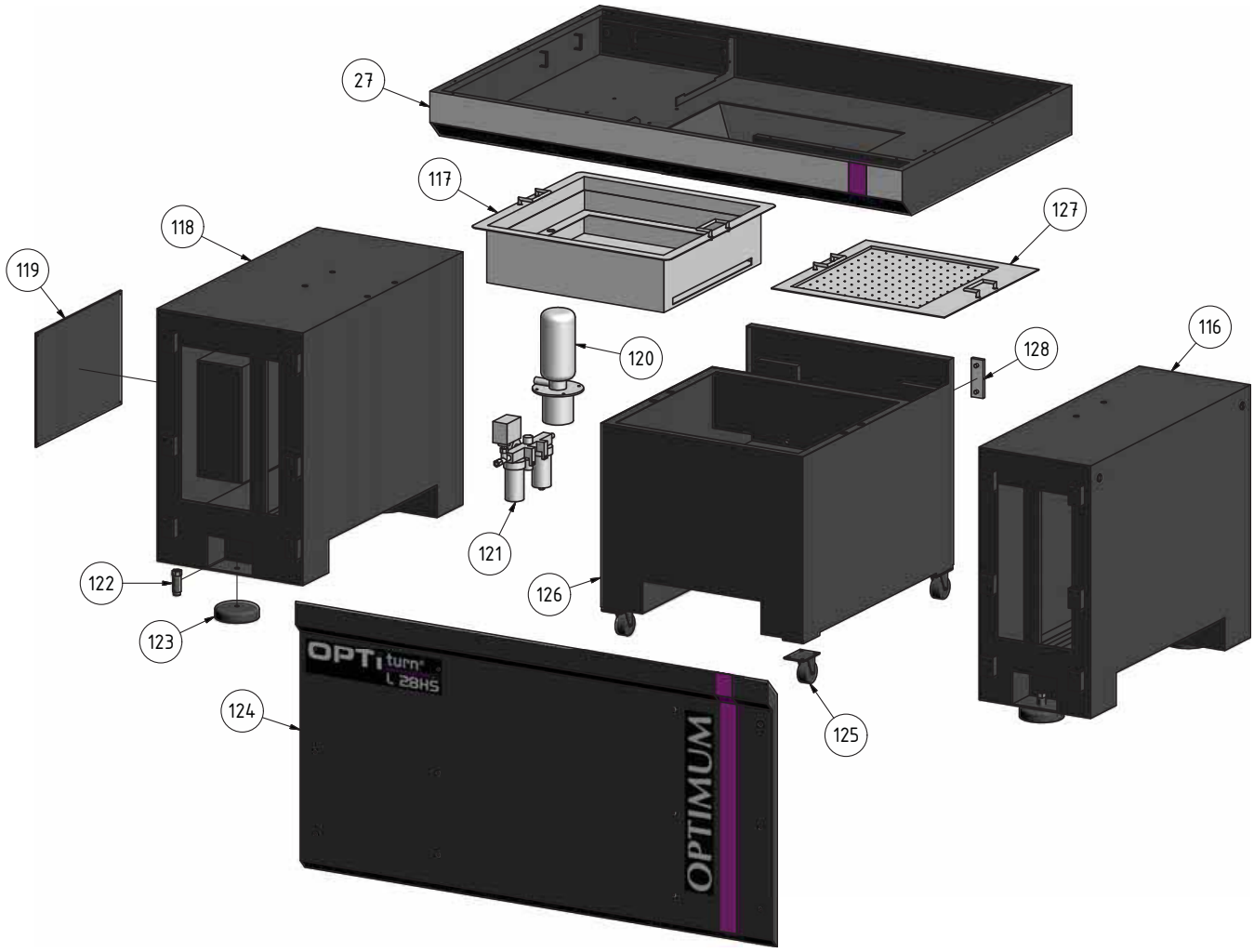
A Gehäuse - Housing



L28HS_parts_V1.2.fm

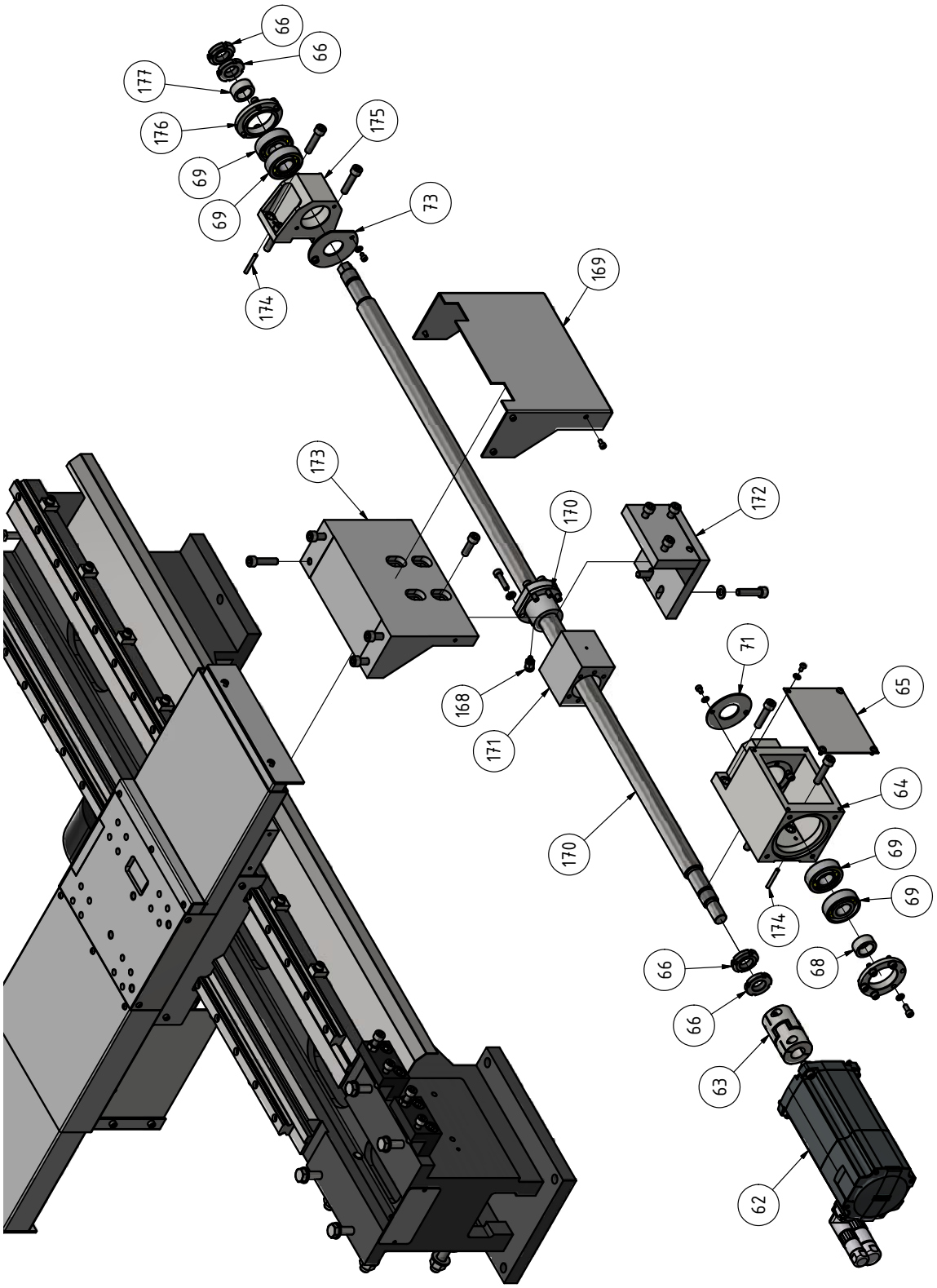
L28HS - Gehäuse - Housing					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Abdeckung	Cover	1		0350421001
2	Sicherheitsschalter	Safety switch	1	Omron D4SL-N4CFA	0350421002
3	Winkel	Angle	1		0350421003
4	Riegel/Sicherheitsschalter	Lock/Safety switch	1		0350421004
5	Führung	Guide	1		0350421005
6	O-Schraube	O-Screw	6		0350421006
7	Scharnier	Hinge	2		0350421007
8	Schaltschrank	Electrical cabinet	1		0350421008
9	Hauptschalter	Main switch	1		0350421009
10	Schraube	Screw	4		0350421010
11	Schloss	Lock	4		0350421011
12	Riegel/Sicherheitsschalter	Lock/Safety switch	1		0350421012
13	Sicherheitsschalter	Safety switch	1	QKS8 2NO	0350421013
14	Abdeckung	Cover	1		0350421014
15	Gehäuse	Housing	1		0350421015
16	Schutzglas	Safety glass	1		0350421016
17	Tür	Door	1		0350421017
18	Scharnier	Hinge	2		0350421018
20	Schutzglas	Safety glass	1		0350421020
21	Maschinenlampe	Machine lamp	1	CLL40S12DBS6HN	0350421021
22	Schutzglas	Safety glass	1		0350421022
23	Schiebetür	Sliding door	1		0350421023
24	Abdeckung	Cover	1		0350421024
25	Grif	Grip	1		0350421025
26	Abdeckung	Cover	1		0350421026
27	Spänewanne	Chip tray	1		0350421027
28	Tür	Door	1		0350421028
29	Lüfter	Fan	2	220VAC 0.10A	0350421029
30	Schmiergerät	Lubrication unit	1	HTS-1B1	0350421030
31	Signalleuchte	Signal light	1	ONN-M4Y-BBT-RYG-OP	0350421031
32	Abdeckung	Cover	1		0350421032
33	Gehäuse	Housing	1		0350421033
35	Gehäuse	Housing	1		0350421035
36	RS232-Schnittstellenmodul	RS232 interface module	1	JT-232/X/C5-2.5M/D	0350421036
37	Steuerung Siemens	Siemens control	1	808D Advance	0350421037
38	Griff	Grip	1		0350421038
39	Steuerung Siemens	Siemens control	1		0350421039
40	Drucktaster Antriebsspannung	Drive voltage push button	1	HY121-10L-01 122107201 (white with lamp 1 normally open with DC/AC24V lamp)	0350421040
41	Schrittmaß Wahlschalter	Step size selector switch	1	WLP-6311	0350421041
42	Handkurbel-Impulsgeber	Hand crank pulse generator	2	RGT600-001-100B-5L	0350421042
43	Abdeckung	Cover	1		0350421043

B Unterbau - Substructure



L28HS - Unterbau - Substructure					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
27	Spänewanne	Chip tray	1		0350421027
116	Unterbau	Substructure	1		03504210116
117	Kasten	Box	1		03504210117
118	Unterbau	Substructure	1		03504210118
119	Abdeckung	Cover	1		03504210119
120	Kühlmittelpumpe	Coolant pump	1	DB-6TH 380V 95W	03504210120
121	Druckluft Wartungseinheit	Compressed air maintenance unit	1		
122	Einstellschraube	Ajust screw	4		03504210122
123	Maschinenfuss	Machine foot	4		03504210123
124	Abdeckung	Cover	1		03504210124
125	Rolle	Roll	4		03504210125
126	Unterbau	Substruction	1		03504210126
127	Spaltsieb	Slotted sieve	1		03504210127

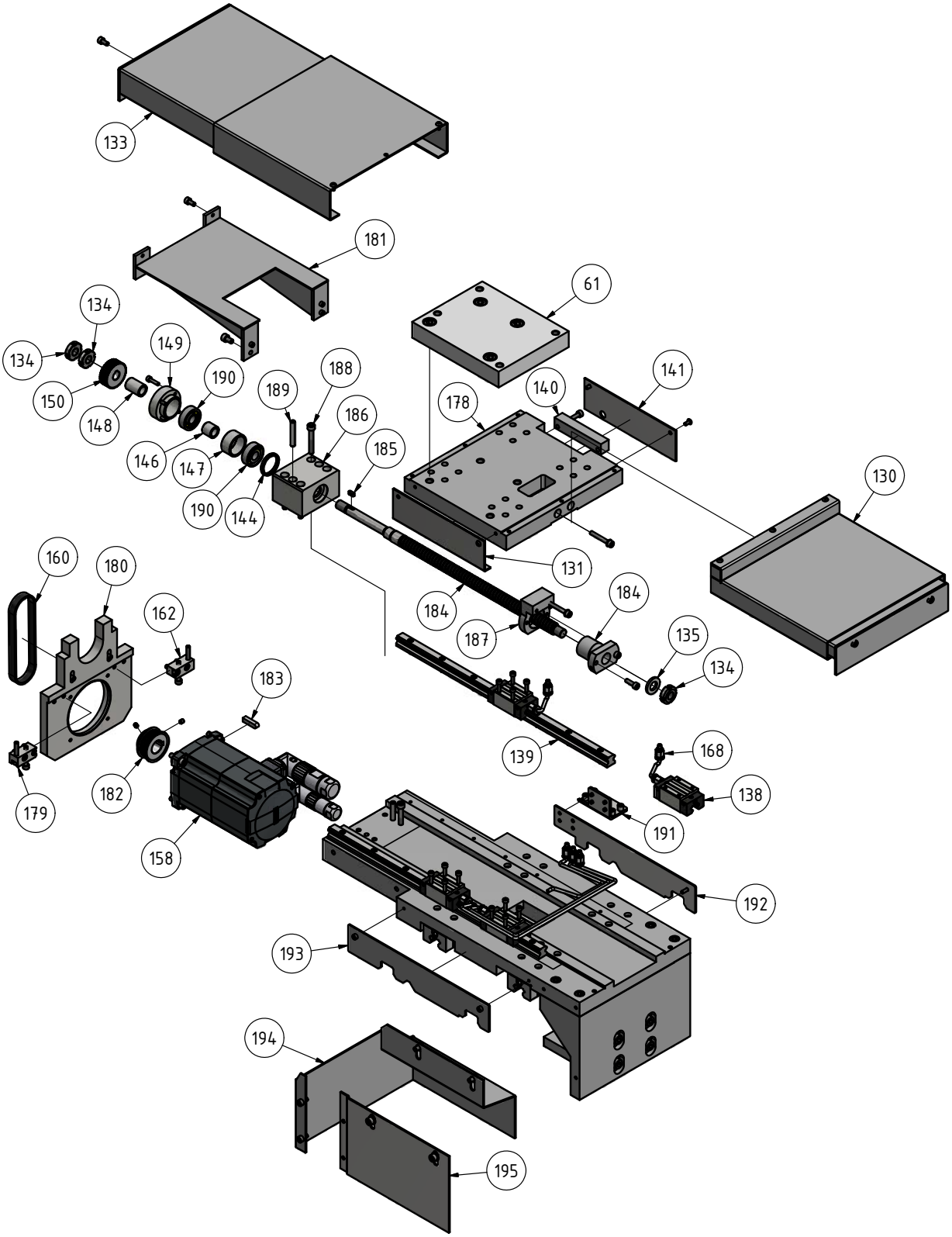
V Antrieb Z-Achse - Z axis drive



L28HS_parts_V1.2.fm

L28HS - Antrieb Z-Achse - Z axis drive					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
62	Z-Achsen Servomotor	Z-axis servo motor	1	1FL6044-1AF61-2AA1	0350421062
63	Kupplung	Clutch	1		0350421063
64	Lager und Kupplungsgehäuse	Bearing and clutch housing	1		0350421064
65	Abdeckung	Cover	1		0350421065
66	Nutmutter	Groove nut	4	GB/T 812-1988 M20x1,5	0350421066
68	Andruckring	Pressure ring	1		0350421068
69	Schrägkugellager einreihig	Angular contact ball bearing single row	4	7204	0407204
71	Abdeckscheibe	Cover plate	1		0350421071
73	Abdeckscheibe	Cover plate	1		0350421073
168	Anschlussverschraubung Zentralschmierung	Central lubrication connection fitting	1		03504210168
169	Abdeckblech Bettschlitten Schürze	Cover plate Bed slide Apron	1		03504210169
170	Kugelumlaufspindel Z-Achse komplett mit Käfigmutter	Z axis Ball screw complete with cage nut	1		03504210170CPL
171	Lagerbock Käfigmutter	Cage nut bearing block	1		03504210171
172	Lagerbock Halter	Cage nut bearing block bracket	1		03504210172
173	Bettschlitten Schürze	Bedslide apron	1		03504210173
174	Stift	Pin	4	GB/T 119.2-2000 4 x 32	
175	Lagerbock	Bearing block	1		
176	Flansch	Flange	1		03504210176
177	Andruckring	Pressure ring	1		03504210177

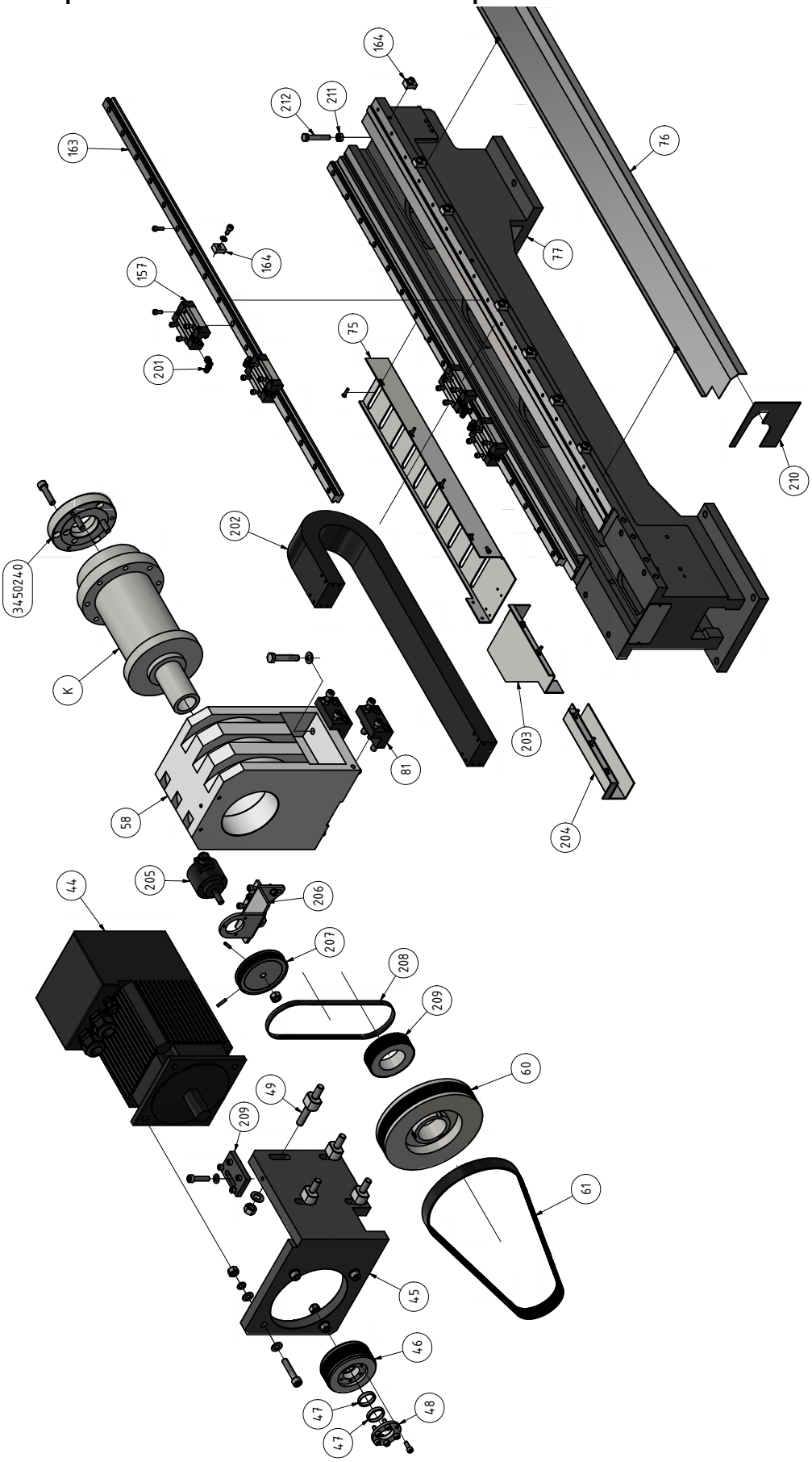
W Planschlitten - Cross slide



L28HS_parts_V1.2.fm

L28HS - Planschlitten - cross slide					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
61	Werkzeugwechsler Grundplatte	Tool changer base plate	1		03504115561
130	Teleskopabdeckung	Telescopic cover	1		03504215130
131	Abdeckung	Cover	1		03504215131
133	Teleskopabdeckung	Telescopic cover	1		03504215133
134	Nutmutter	Groove nut	3	GB/T 812-1988 M12x1,25	03504215134
135	Scheibe	Washer	1		03504215135
138	Schlitten Linearführung	Linear guides slide	4		03504215138
139	Linearführung	Linear guides	2		03504215139
140	Platte	Platte	1		03504215140
141	Abdeckung	Cover	1		03504215141
144	Ring	Ring	1		03504215144
146	Lager Zwischenhülse klein	Bearing intermediate sleeve small	1		03504215146
147	Lager Zwischenhülse groß	Bearing intermediate sleeve large	1		03504215147
148	Abstandshülse	Dinstance sleeve	1		03504215148
149	Lager Anpressring	Bearing pressure ring	1		03504215149
150	Spindel Zahnriemenscheibe	Spindle toothed belt pulley	1		03504215150
151	Nutmutter	Grooved nut	1		03504215151
158	X-Achse Servomotor	X-axis servo motor	1	1FL6042-1AF61-2AA1	03504215158
160	Zahnriemen	Toothed belt	1		03504215160
162	Einstellblock rechts	Adjustment block right	1		03504215162
168	Anschlussverschraubung Zentralschmierung	Central lubrication connection fitting	7		03504210168
178	Planschlitten Platte	Cross slide plate	1		03504215178
179	Einstellblock links	Adjustment block left	1		03504215179
180	Motorplatte	Motor plate	1		03504215180
181	Halter Teleskopabdeckung	Holder telescopic cover	1		03504215181
182	Motor Zahnriemenscheibe	Motor toothed belt pulley	1		03504215182
183	Passfeder	Key	1		03504215183
184	Kugelumlaufspindel X-Achse komplett mit Käfigmutter	X axis Ball screw complete with cage nut	1		03504210184CPL
185	Passfeder	Key	1	GB/T 1096-2003 - 4 x 4 x 10	03504215185
186	Lagerbock	Bearing block	1		03504215186
187	Lagerbock Käfigmutter	Cage nut bearing block	1		03504215187
188	Innensechskantschraube	Hexagon socket screw	4	GB/T 70.1-2000 M6 x 40	
189	Passstift mit Innengewinde	Dowel pin with internal thread	2	GB/T 120.1-2000 6 x 40	
190	Schrägkugellager einreihig	Angular contact ball bearing single row	2	7201 BEP	0407201
191	Halter Schleppkette	Drag chain holder	1		03504215191
192	Abdeckblech Bettschlitten	Bed slide cover plate	1		03504215192
193	Abdeckblech Bettschlitten	Bed slide cover plate	1		03504215193
194	Motor Abdeckblech	Motor cover plate	1		03504215194
195	Motor Abdeckblech	Motor cover plate	1		03504215195

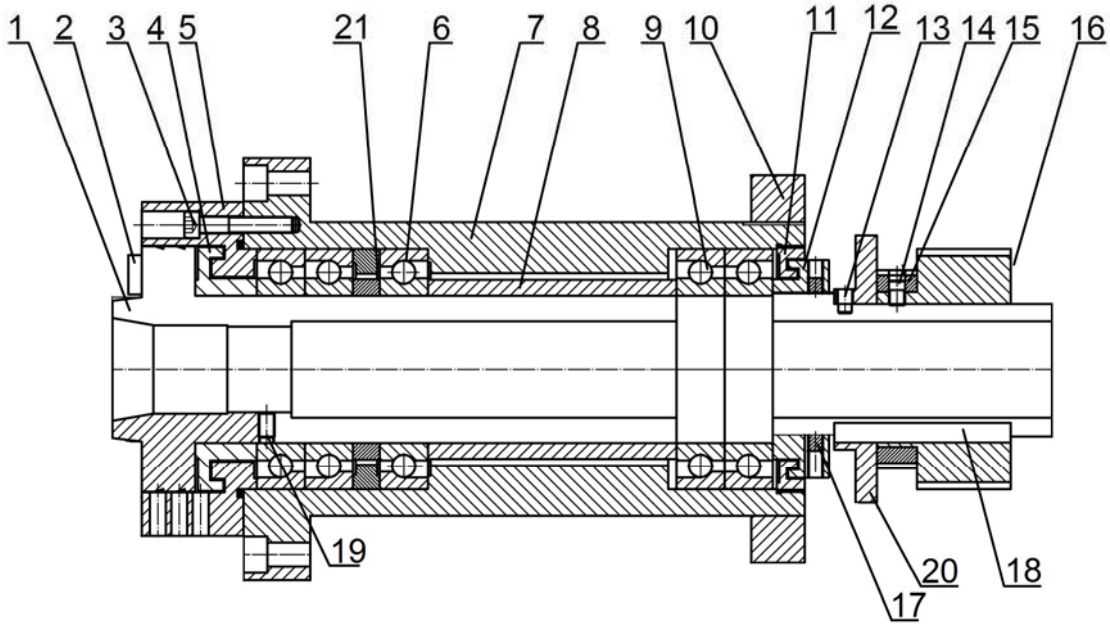
X Spindelantrieb und Maschinenbett - Spindle drive and machine bed



L28HS_parts_V1.2.fm

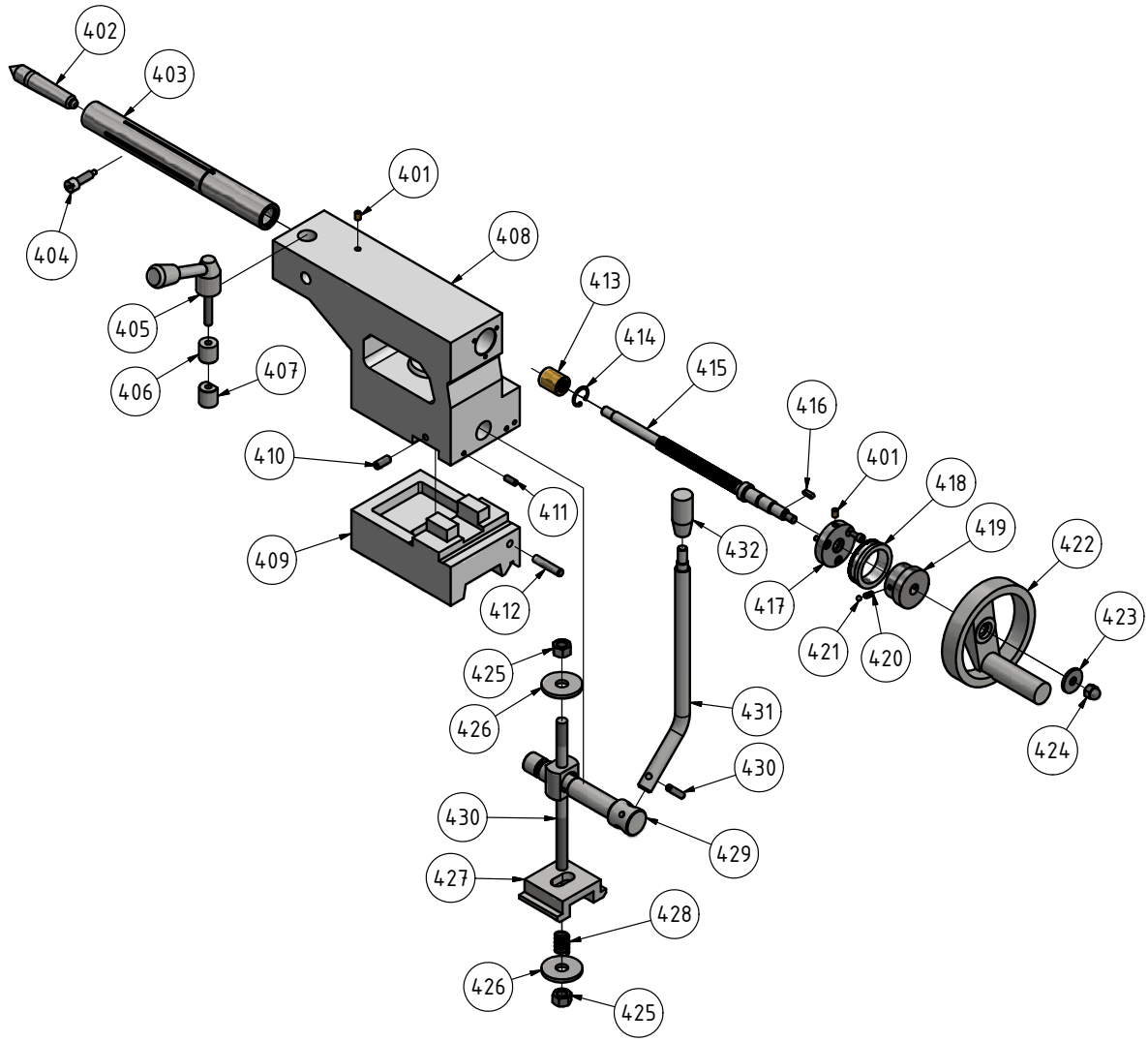
L28HS - Spindelantrieb und Maschinenbett - Spindle drive and machine bed					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
44	Spindelmotor	Spindle motor	1	Z18-42P2GA 15-60H5G-A20 2.2 kW ; 5.6 A ; 320V ; 5100 rpm ; cos φ 0.84 ; Ins. class F ; max. 8000 rpm 3Ph. 380V-440V ; 50/60Hz	0350421044
45	Motorhalter	Motor holder	1		0350421045
46	Motor Flachriemenscheibe	Motor flat belt pulley	1		0350421046
47	Klemmring	Clamping ring	2		0350421047
48	Anpressscheibe	Pressure disc	1		0350421048
49	Bolzen	Bolt	2		0350421049
58	Spindestock	Headstock	1		0350421058
60	Flachriemenscheibe	Flat belt pulley	1		0350421060
61	Flachriemen	Flat belt	1		0350421061
75	Führung Schleppkette	Drag chain guide	1		0350421075
76	Abdeckung	Cover	1		0350421076
77	Maschinenbett	Machine bed	1		0350421077
81	Ausrichtblock	Alignment block	2		0350421081
157	Schlitten Linearführung	Linear guide slide	4		03504215157
163	Linearführung	Linear guide	2		03504215163
164	Klemmplatte	Clamping plate	16		03504215164
201	90° Anschlussverschraubung Zentralschmierung	90° Central lubrication connection fitting	4		03504215201
202	Schleppkette	Drag chain	1		03504215202
203	Kabeldurchgangsblech	Cable entry plate	1		03504215203
204	Kabeldurchgangsblech	Cable entry plate	1		03504215204
205	Winkelgeber C-Achse	Angular encoder C-axis	1		03504215205
206	Winkelgeber Halter	Angle encoder bracket	1		03504215206
207	Zahnriemenscheibe	Toothed belt pulley	1		03504215207
208	Zahnriemen Winkelgeber C-Achse	Toothed belt Angle encoder C-axis	1		03504215208
209	Spannplatte Motor	Motor clamping plate	1		03504215209
210	Abdeckung	Cover	1		03504215210
211	Mutter	Nut	1	GB/T 6170-2000 M8	
212	Anschlagschraube	Stop screw	1	GB/T 5780-2000 M8x50	

K Spindel - Spindle



L28HS - Spindel - Spindle					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Spindel	Spindle	1		03504210301
2	Aufnahmebolzen	Centering bolt	1		03504210302
3	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	M5x25	
4	Dichtung	Seal	1		03504210304
5	Abdeckung	Cover	1		03504210305
6	Kugellager	Ball bearing	3	7011	0407011.2R
7	Gehäuse	Housing	1		03504210307
8	Abstandshülse	Distance sleeve	1		03504210308
9	Kugellager	Ball bearing	2	7011	0407011.2R
10	Überwurfmutter	Union nut	1		03504210310
11	Abdeckung	Cover	1		03504210311
12	Klemmmutter	Clamping nut	1		03504210312
13	Gewindestift	Grub screw	3	M5x8	
14	Gewindestift	Grub screw	3	M6x10	
15	Zahnscheibe	Toothed washer	1		03504210315
16	Zahnscheibe	Toothed washer	1		03504210316
17	Gewindestift	Grub screw	3	M6x6	
18	Passfeder	Fitting key	1	8x7x65	03504210318
19	Gewindestift	Grub screw	1	M6x10	
20	Scheibe	Washer	1		03504210320
21	RIng	Ring	1		03504210321

Y Reitstock - Tailstock



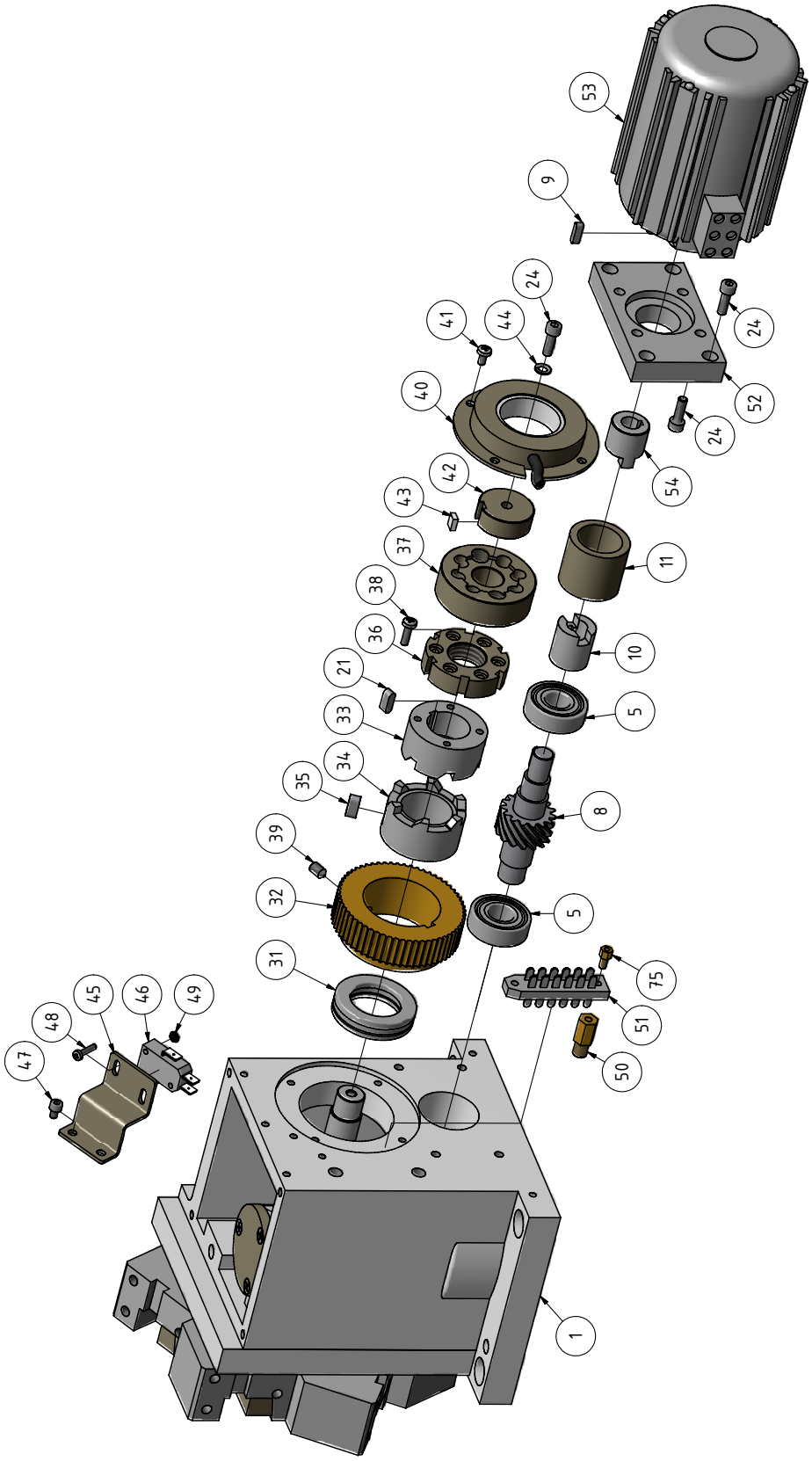
L28HS - Reitstock - Tailstock					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
401	Öler	Oiler cup	2		03504215401
402	Nicht mitlaufende Zentrierspitze	Non-running centre point	1	MT2	03504215402
403	Reitstockpinole	Tailstock quill	1		03504215403
404	Pinolen Verdrehsicherung	Quills Anti-twist device	1		03504215404
405	Pinolenklemmhebel	Quill clamp lever	1		03504215405
406	Klemmhülse	Clamping sleeve	1		03504215406
407	Klemmmutter	Clamping nut	1		03504215407
408	Reitstockgehäuse	Tailstock housing	1		03504215408
409	Reitstockunterteil	Tailstock base	1		03504215409
410	Gewindestift	Grub screw	2	GB/T 80 M8 x 20	03504215410
411	Gewindestift	Grub screw	2	GB/T 80-2007 M6 x 16	03504215411
412	Anschlagstift		1	GB/T 119.1-2000 8 x 40	03504215412
413	Spindelmutter	Spindle nut	1	GB/T 893.1-1986 22	03504215413
414	Sicherungsring	Circlip	1		03504215414
415	Reitstock Spindel	Tailstock spindle	1		03504215415
416	Passfeder	Key	1	DIN 6885-1 A A 4 x 4 x 14	03504215416
417	Spindelflansch	Spindle flange	1		03504215417
418	Skalenring	Scale ring	1		03504215418
419	Buchse	Bushing	1		03504215419
420	Feder	Spring	2		03504215420
421	Stahlkugel	Steel ball	2		03504215421
422	Handrad	Hand wheel	1		03504215422
423	Scheibe	Washer	1		03504215423

L28HS - Reitstock - Tailstock					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
424	Hutmutter	Cap nut	1	GB/T 802-1988 M8	
425	Mutter	Nut	1	GB/T 6170-2000 M12	
426	Scheibe	Washer	1	GB/T 5287-2002 12	
427	Klemmplatte	Clamping plate	1		03504215427
428	Druckfeder	Spring	1		03504215428
429	Klemmexzenterwelle	Eccentric clamp shaft	1		03504215429
430	Spannstift	Clamping pin	1	GB/T 879.1-2000 6 x 30	03504215430
431	Reitstock Klemmhebel	Tailstock clamping lever	1		03504215431
432	Knopf Reitstock Klemmhebel	Tailstock clamping lever knob	1		03504215432

N Zentralschmierung - Central lubrication

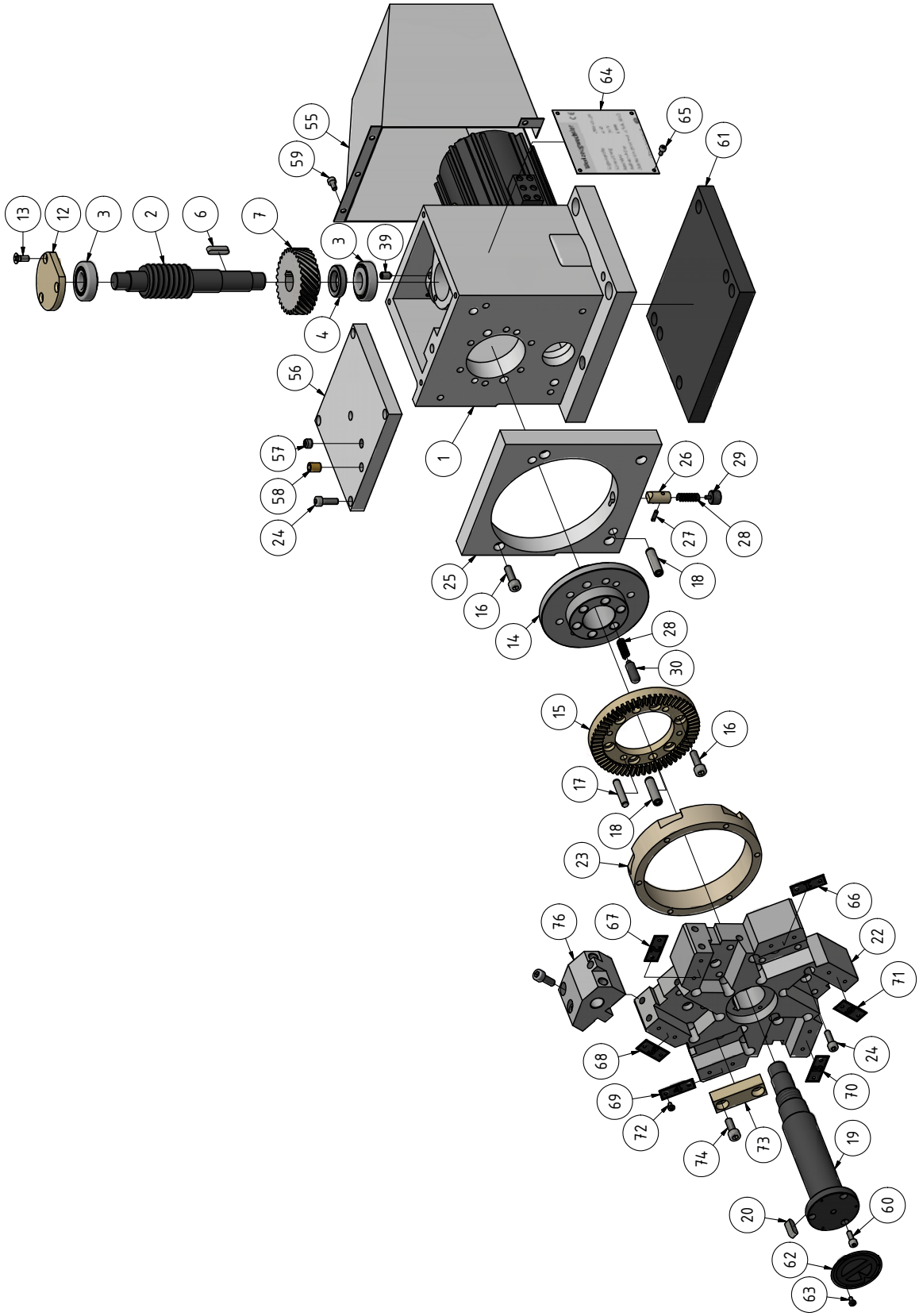
HTS-1B1

I L28HS | L34HS - Werkzeugwechsler Teil 1 - Tool changer part 1



L28HS-L34HS_parts-tool-changer.fm

J L28HS | L34HS - Werkzeugwechsler Teil 1 - Tool changer part 1

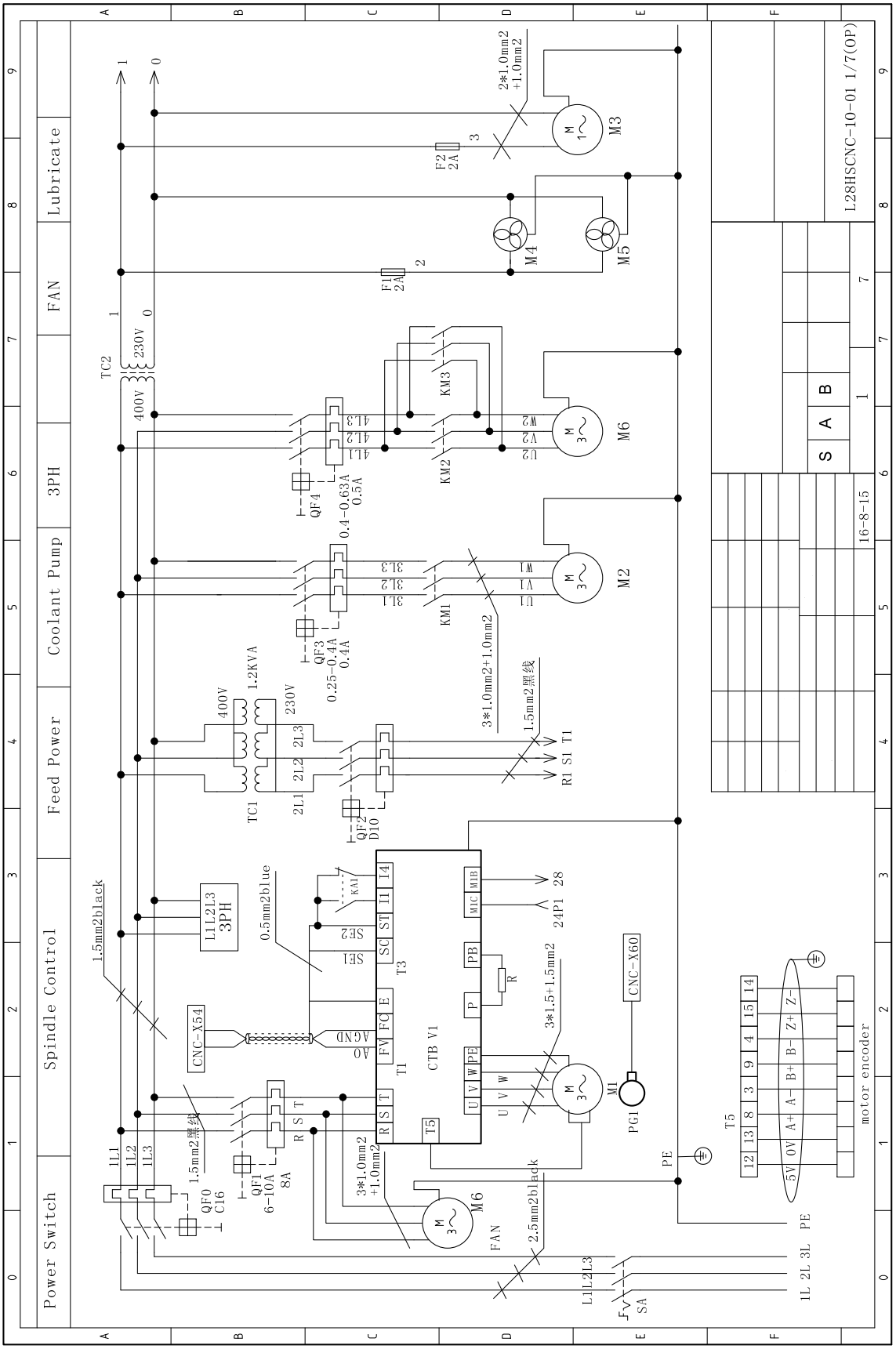


L28HS | L34HS - Werkzeugwechsler - Tool changer					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
1	Gehäuse	Housing	1		03504115501
2	Welle	Shaft	1		03504115502
3	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	A 4059_A 4138	03504115503
4	Abstandsring	Spacer	1		03504115504
5	Kugellager	Ball bearing	2	6202-2RSL	0406202.2R
6	Passfeder	Fitfing key	1	DIN 6885 - A 5 x 5 x 20	
7	Zahnrad	Gear	1		03504115507
8	Welle	Shaft	1		03504115508
9	Passfeder	Fitfing key	2	DIN 6885 - A 4 x 4 x 14	
10	Kupplung	Clutch	1		03504115510
11	Buchse	Bushing	1		03504115511
12	Deckel	Cover	1		03504115512
13	Schraube	Screw	3	ISO 7046-1 - M5 x 12	
14	Flansch	Flange	1		03504115514
15	Zahnscheibe	Crown gear	1		03504115515
16	Innensechskantschraube	Socket head screw	10	ISO 4762 - M6 x 20	
17	Zylinderstift	Cylindrical pin	2	ISO 2338 - 6 h8 x 30 - B	
18	Zylinderstift mit Gewinde	Cylindrical pin with thread	4	ISO 8735 - 8 x 30 - A	
19	Welle	Shaft	1		03504115519
20	Passfeder	Fitfing key	1	DIN 6885 - A 6 x 6 x 18	
21	Passfeder	Fitfing key	1	DIN 6885 - A 5 x 5 x 14	
22	Werkzeugaufnahme	Tool holder	1		03504115522
23	Ring	Ring	1		03504115523
24	Innensechskantschraube	Socket head screw	19	ISO 4762 - M5 x 16	
25	Abdeckung	Cover	1		03504115525
26	Rastbolzen	Locking pin	1		03504115526
27	Bolzen	Bolt	1		03504115527
28	Feder	Spring	7		03504115528
29	Schraube	Screw	1		03504115529
30	Sperrbolzen	Locking pin	6		03504115530
31	Axiallager	Axial bearing	1	51106	04051106
32	Schneckenrad	Worm gear	1		03504115532
33	Kupplungsstück	Clutch piece	1		03504115533
34	Kupplungsstück	Clutch piece	1		03504115534
35	Passfeder	Fitfing key	1	DIN 6885 - A 6 x 6 x 14	03504115535
36	Wellenmutter	Shaft nut	1		03504115536
37	Lochscheibe	Breaker plate	1		03504115537
38	Schraube	Screw	2	DIN 7985 - M4x14	
39	Gewindestift	Grub screw	2	ISO 4027 - M6 x 10	
40	Flansch	Flange	1		03504115540
41	Schraube	Screw	4	DIN 7985 - M4x8	
42	Buchse	Bushing	1		03504115542
43	Magnet	Magnet	1		03504115543
44	Federring	Spring ring	1	DIN 128 - A5	
45	Halter	Holder	1		03504115545
46	Mikroschalter	Microswitch	1		03504115546
47	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M4 x 6	
48	Schraube	Screw	2	DIN 7985 - M3x14	
49	Sechskantmutter	Hexagon nut	2	ISO 4035 - M3	
50	Bolzen	Bolt	2		03504115550
51	Klemmleiste	Clamping gib	1		03504115551
52	Motorplatte	Motor plate	1		03504115552
53	Motor	Motor	1		03504115553
54	Kupplungsstück	Clutch piece	1		03504115554
55	Abdeckung	Cover	1		03504115555
56	Deckel	Cover	1		03504115556
57	Gewindestift	Grub screw	1	ISO 4026 - M8 x 6	
58	Schmiernippel	Lubrication cup	2	8mm	03504115558
59	Innensechskantschraube	Socket head screw	5		03504115559
60	Innensechskantschraube	Socket head screw	3		03504115560
61	Platte	Plate	1		03504115561
62	Abdeckung	Cover	1		03504115562
63	Schraube	Screw	3	DIN 7985 (H) - M3x6-H	
64	Label	Label	1		03504115564
65	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M3 x 6	
66	Platte 1	Plate 1	1		03504115566
67	Platte 2	Plate 2	1		03504115567
68	Platte 3	Plate 3	1		03504115568
69	Platte 4	Plate 4	1		03504115569
70	Platte 5	Plate 5	1		03504115570
71	Platte 6	Plate 6	1		03504115571

L28HS | L34HS - Werkzeugwechsler - Tool changer					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
72	Schraube	Screw	12	DIN 7985 - M3x5	
73	Klemmplatte	Clamping plate	6		03504115573
74	Innensechskantschraube	Socket head screw	12	ISO 4762 - M6 x 16	
75	Schraube	Screw	2		03504115575
76	Klotz	Block			03504115576

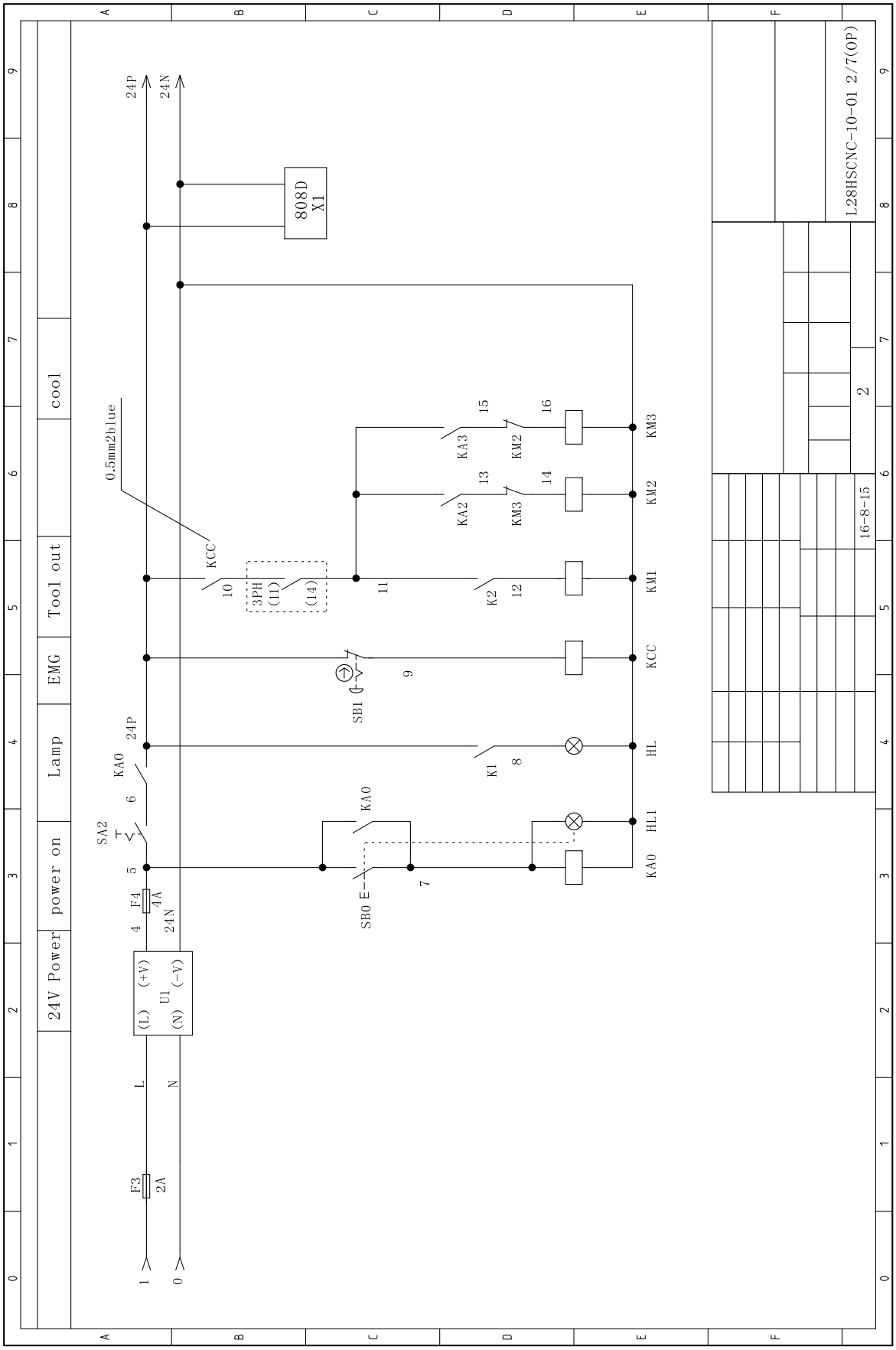
12.5 Schaltplan - Wiring diagram - L28HS

O



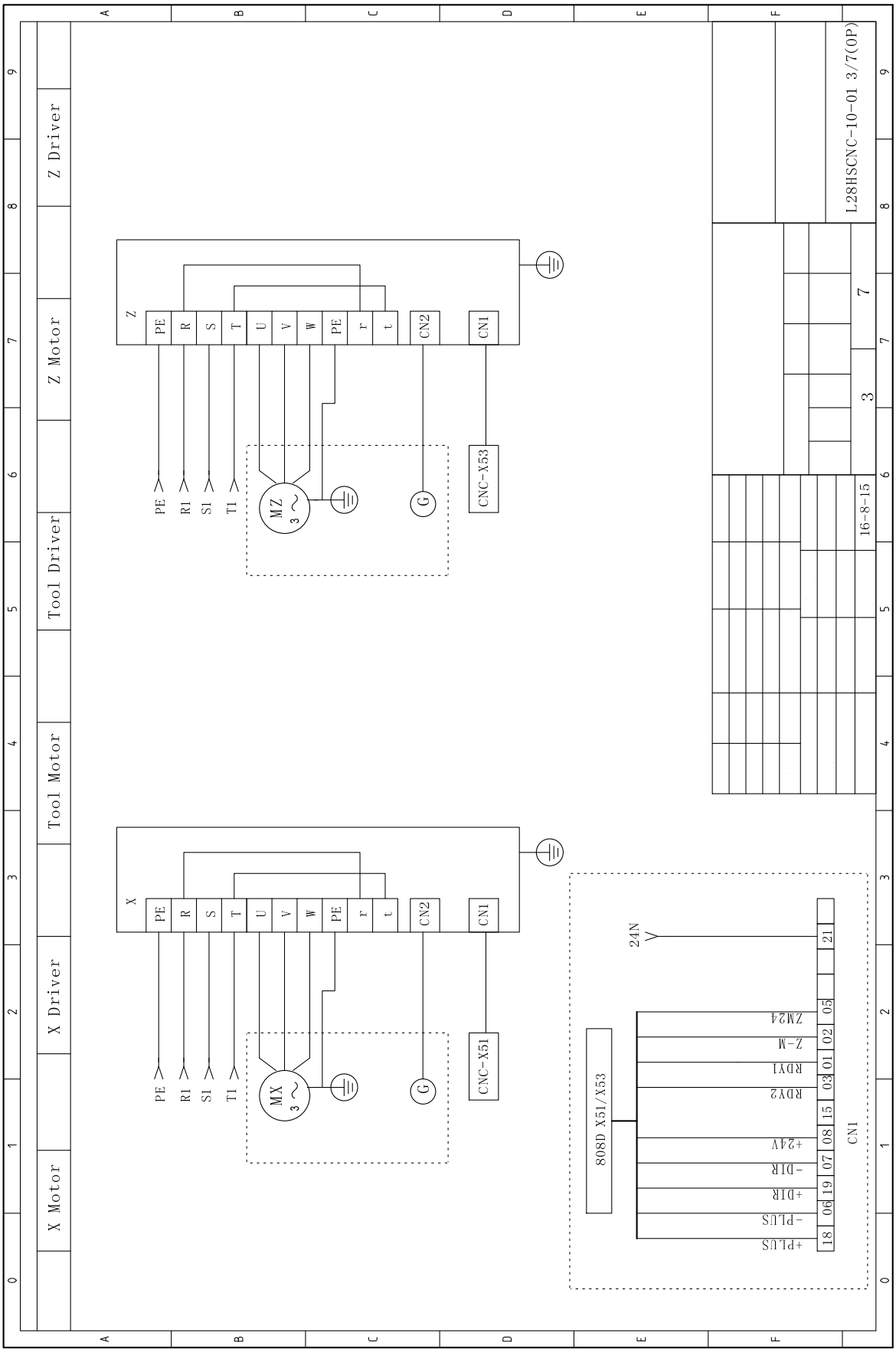
L28HS_wiring-diagram.fm

P



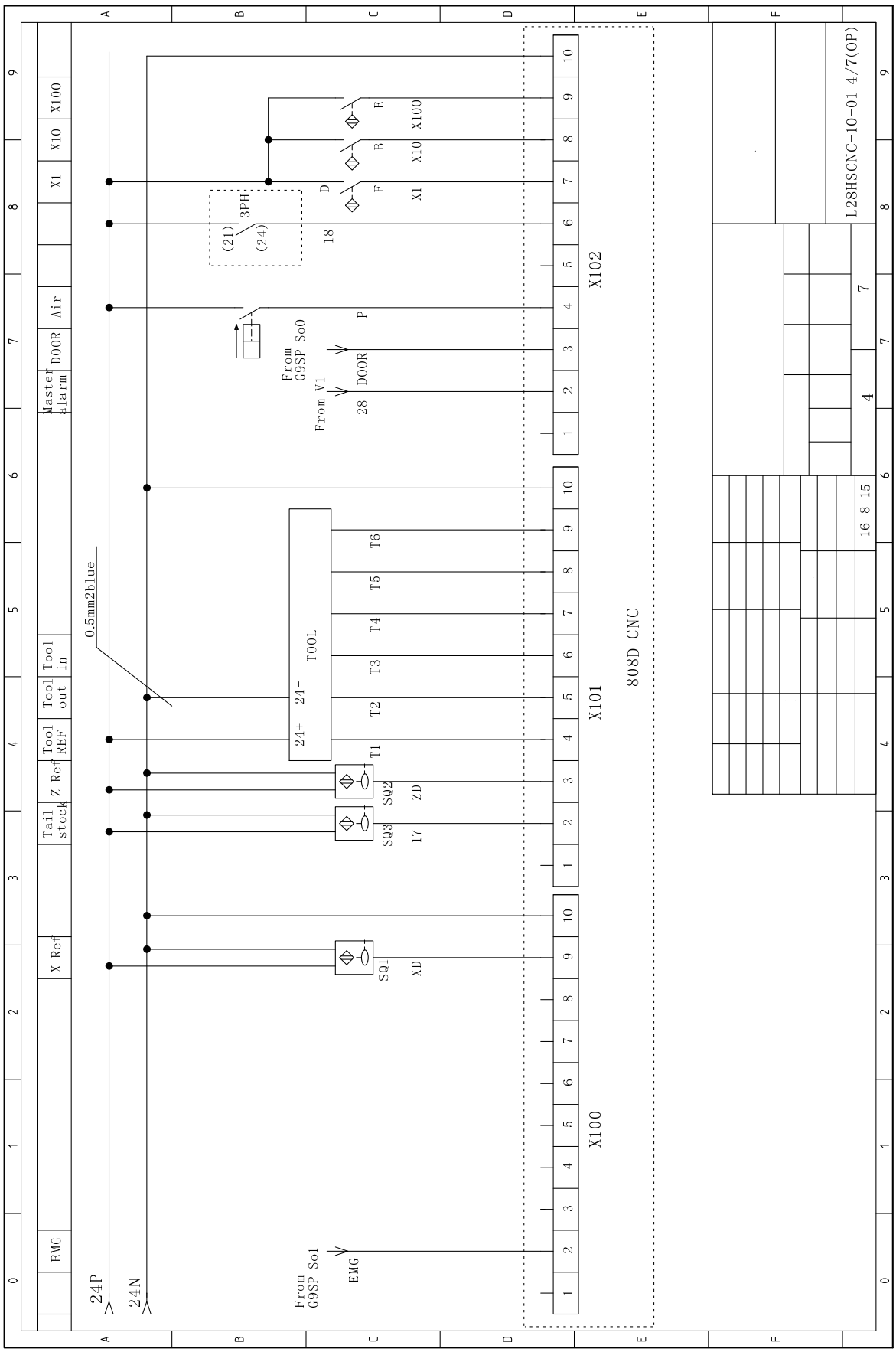
L28HS_wiring-diagram.fm

Q



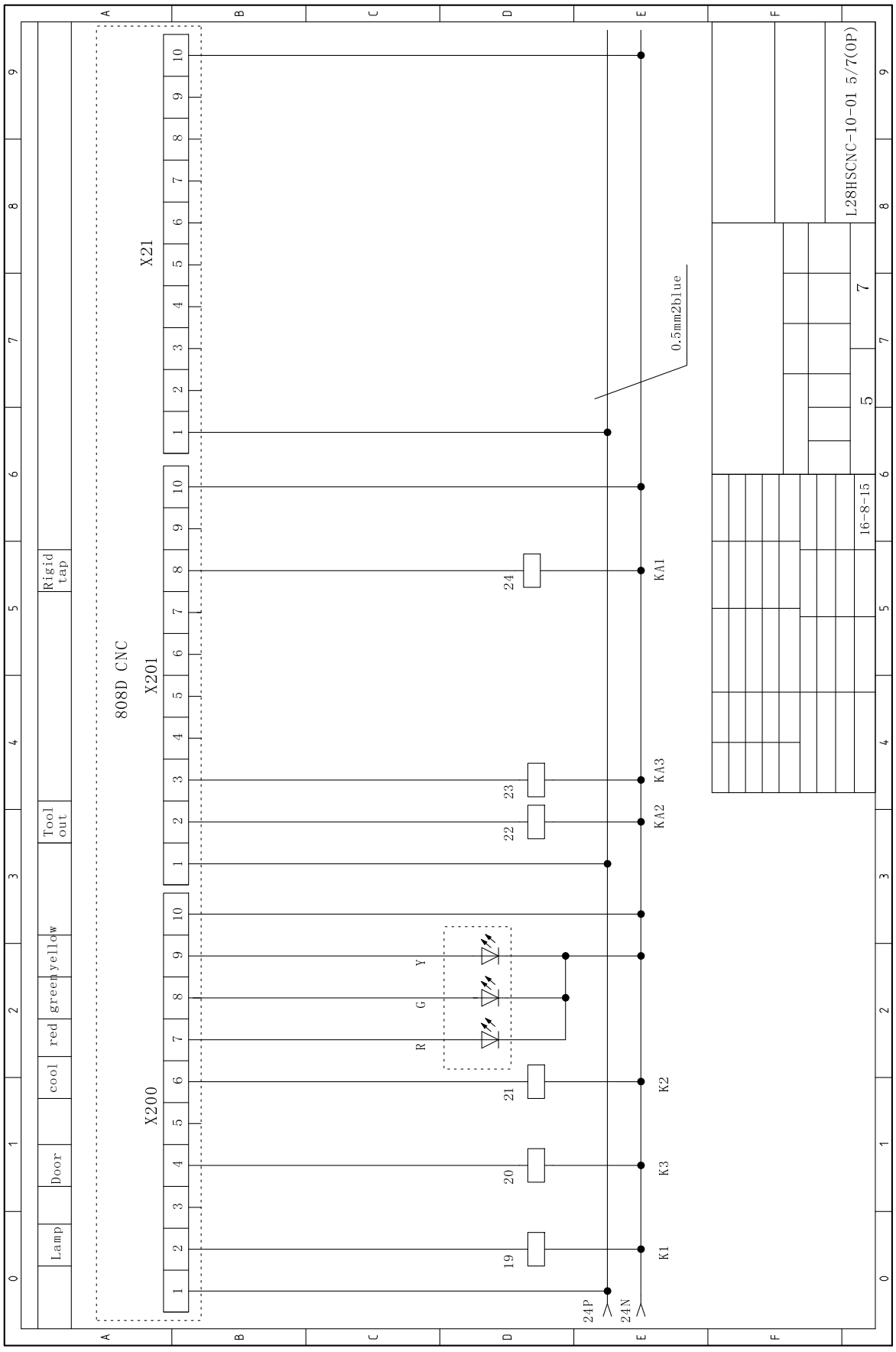
L28HS_wiring-diagram.fm

R



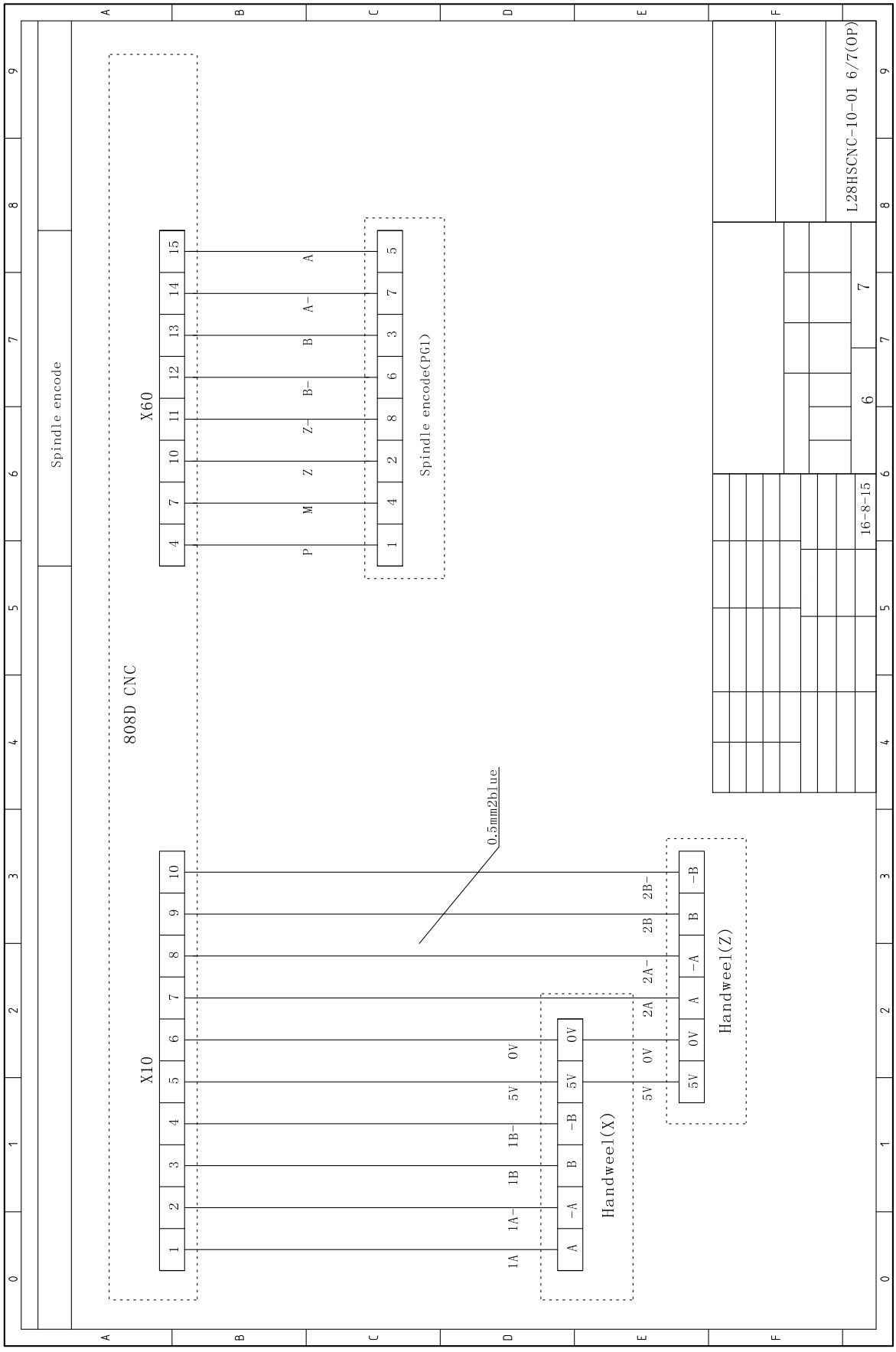
L28HS_wiring-diagram.fm

S



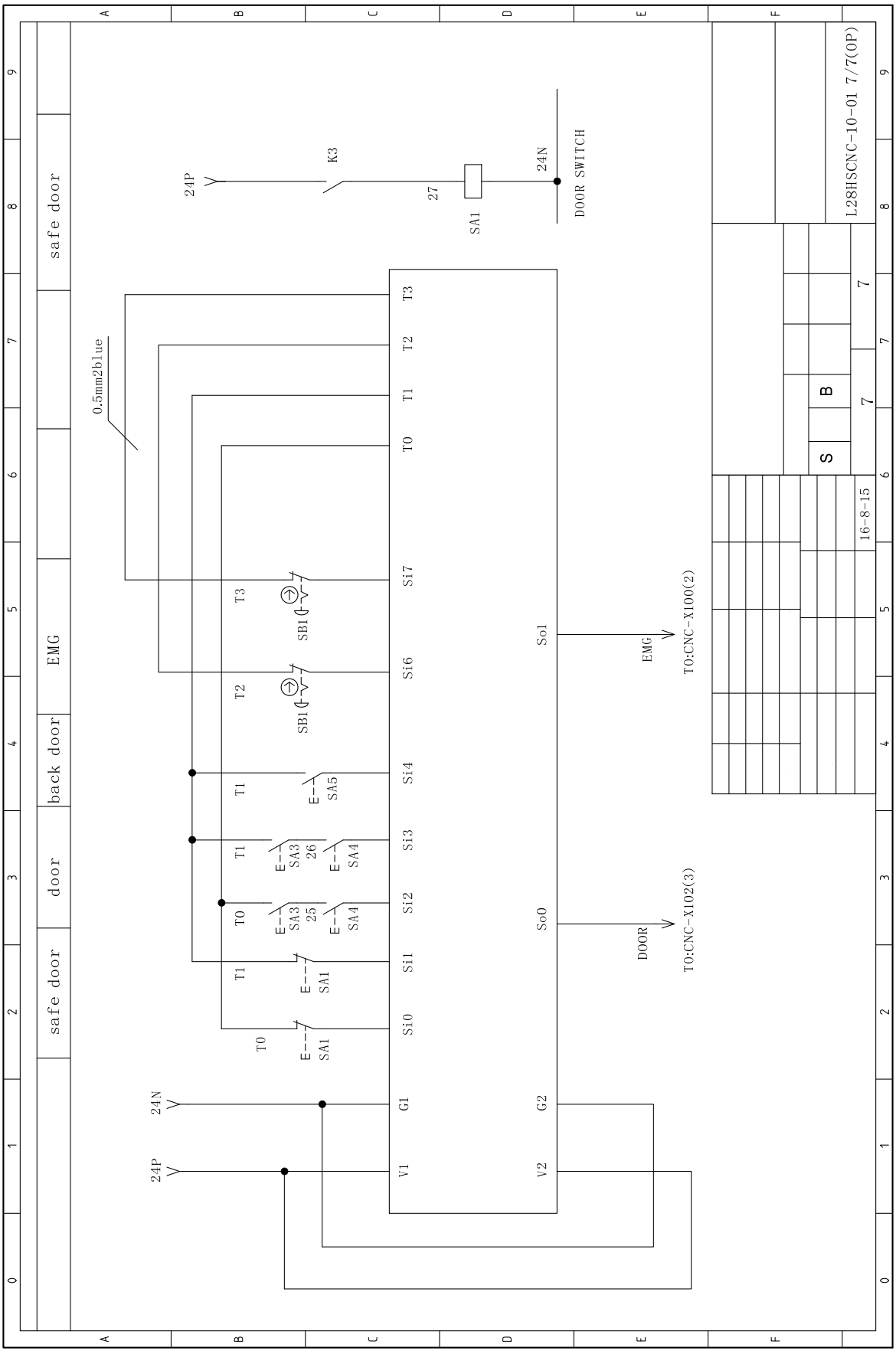
L28HS_wiring-diagram.fm

T



L28HS_wiring-diagram.fm

U


safe door
door
EMG
back door
safe door
L28HSCNC-10-01 7/7(OP)
24P
K3
27
SA1
24N
DOOR SWITCH
0.5mm2blue
T3
T2
T1
T0
Si7
Si6
Si4
Si3
Si2
Si1
Si0
So1
So0
G1
G2
V1
V2
SB1
SB1
SA5
SA3
SA4
SA3
SA4
SA1
SA1
26
25
EMG
DOOR
T0:CNC-X100(2)
T0:CNC-X102(3)
24N
24P
S
B
7
7
7
16-8-15

L28HS - Elektrische Bauteile - Electrical parts					
Pos.	**Bezeichnung**	**Description**	**Menge Qty.**	**Grösse Size**	**Artikelnummer Item no.**
SA	Hauptschalter	Main switch	1		0350421009
808D	Siemens System Drehmaschine	Siemens system lathe	1	808D advance	
3PH	Phasensequenz-Detektor	Phase sequence detector	1	K8AK-PH1	
M6	Spindel Motor Lüfter	Spindle motor fan	1		
M1	Spindelmotor	Spindle motor	1	Z18-42P2GA 15-60H5G-A20 2.2 kW ; 5.6 A ; 320V ; 5100 rpm ; cos φ 0.84 ; Ins. class F ; max. 8000 rpm 3Ph. 380V-440V ; 50/60Hz	0350421044
M2	Kühlmittelpumpe	Coolant pump	1	DB-6TH 380V 95W	03504210120
M3	Schmierpumpe Zentralschmierung	Central lubrication pump	1	HTS-1B1	
PG1	Winkelgeber C-Achse	Angular encoder C-axis	1	BKSC-42P2GS1	03504215205
V1	Hauptspindelsteuerung	Main spindle control system	1	42P2GS1	
SB0	Drucktaster Antriebsspannung	Drive voltage push button	1	HY121-10L-01 122107201 (white with lamp 1 normally open with DC/AC24V lamp)	0350421040
SB1	Not-Halt Schalter	Emergency stop button	1	HY57B-17	
	Filter	Filter	1	Schaffner-FN3258-16-44	
	Netzdrossel	Line reactor	1	ACL-12A-400V-6%	
	Handkurbel-Impulsgeber	Hand crank pulse generator	2	RGT600-001-100B-5L	0350421042
HL	Signalleuchte	Signal light	1	ONN-M4Y-BBT-RYG-OP	0350421031
SA5	Türschalter	Door switch			
	Schaltnetzteil	Switching power supply	1	S8FS-C35024J(350W)	
	Schrittmaß Wahlschalter	Step size selector switch	1	WLP-6311	0350421041
	RS232-Schnittstellenmodul	RS232 interface module	1	JT-232/X/C5-2.5M/D	0350421036
TC1	Steuertransformator	Control transformer	1	JBK5-250VA 415V 400V 2PH/ 230V 200VA 24V 50VA 1PH	
	Näherungsschalter	Proximity switch	3	E2B-S08KS02-WP-B1 5M	
	Sicherheitspositionsschalter	Safety position switch	3	D4NE-4A31	
	Omron Sicherheitssteuerung	Omron safety controller	1	Omron G9SP-N10S	
MZ	Z-Achsen Servomotor	Z-axis servo motor	1	1FL6044-1AF61-2AA1	0350421062
MX	X-Achse Servomotor	X-axis servo motor	1	1FL6042-1AF61-2AA1	03504215158
Z	Z-Achse Servomotor Steuerung	Z-axis servo motor control	1	Siemens	
X	X-Achse Servomotor Steuerung	X-axis servo motor control	1	Siemens	
	Gleichstromschütz	DC contactor	3	DILM9-01N DC24V	
	Motorschutzschalter	Motor circuit breaker	1	PKZMC-0.4	
	Motorschutzschalter	Motor circuit breaker	1	PKZMC-0.63	
	Motorschutzschalter	Motor circuit breaker	1	PKZMC-10	

L28HS_wiring-diagram.fm

13 Anhang

13.1 Urheberrecht

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

13.2 Änderungen

Änderungen in der Konstruktion, Ausstattung und Zubehör bleiben im Interesse der Weiterentwicklung vorbehalten. Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Irrtümer vorbehalten!

13.3 Produktbeobachtung

Wir sind verpflichtet, unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Bitte teilen Sie uns alles mit, was für uns von Interesse ist:

- Veränderte Einstelldaten
- Erfahrungen mit der CNC Maschine, die für andere Benutzer wichtig sind
- Wiederkehrende Störungen
- Schwierigkeiten mit der Dokumentation

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D-96103 Hallstadt

e-mail:info@optimum-maschinen.de

13.4 Änderungsinformationen Betriebsanleitung

Kapitel	Kurzinformation	neue Versionsnummer
8	Aktualisierung Alarme 808D Drehen	1.0.1
parts	Aktualisierung L28HS Schaltplan	1.0.2
parts L28HS	Linearführung, Reitstock	1.0.3
2, 6, parts L28HS	Neuer Typ Werkzeugwechsler	1.0.4
2, 6, parts L34HS	Neuer Typ Werkzeugwechsler	1.0.4
M-Code Liste + 6.12	Getriebestufe M41 und M42	1.0.5
1.7	Industrielle Sicherheit	1.0.6
3	Innerbetrieblicher Transport	1.0.7
2.16 ; 3.6.2	Diagramm Spindelleistung L34HS ; Zentralschmierung Typ HTS-1B1	1.0.8
2.2 ; 3.4.2 ; 3.4.3 ; 3.4.8	Druckluft entfernt	1.0.9
3.9	Spannungsspitzen	1.1.0
Teilezeichnungen ; alle	Neue Grundmaschine, neue Teilezeichnungen; L34HS aus dem Handbuch entfernt	2.0

13.5 Mangelhaftungsansprüche/ Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

- Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler.
  Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.
- Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.
- Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:
  - Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes
  - Selbstverschulden durch Fehlbedienung oder Missachtung unserer Betriebsanleitung
  - nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel
  - nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen
  - ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine
  - Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen
  - atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse
- Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:
  - Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
  - nicht reproduzierbare Softwarefehler
- Leistungen, die durch Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/ oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.
- Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.
- Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.

13.6 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten

Entsorgen Sie ihr Gerät bitte umweltfreundlich, indem Sie Abfälle nicht in die Umwelt sondern fachgerecht entsorgen.

Bitte werfen Sie die Verpackung und später das ausgediente Gerät nicht einfach weg, sondern entsorgen Sie beides gemäß der von Ihrer Stadt-/Gemeindeverwaltung oder vom zuständigen Entsorgungsunternehmen aufgestellten Richtlinien.

13.6.1 Außer Betrieb nehmen

VORSICHT!

Ausgediente Geräte sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen späteren Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden.

Ziehen Sie den Netzstecker.

Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.

Entfernen Sie alle umweltgefährdende Betriebsstoffe aus dem Alt-Gerät.

Entnehmen Sie, sofern vorhanden, Batterien und Akkus.

demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.

führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.

13.6.2 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

13.6.3 Entsorgung des Altgerätes

INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.

13.6.4 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrowerkzeuge und Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- und Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

13.6.5 Entsorgung der Schmiermittel und Kühlschmierstoffe

ACHTUNG!

Achten Sie bitte unbedingt auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise Ihrer kommunalen Entsorgungsbetriebe.

INFORMATION

Verbrauchte Kühlschmierstoff-Emulsionen und Öle sollten nicht miteinander vermischt werden, da nur nicht gemischte Altöle ohne Vorbehandlung verwertbar sind.

Die Entsorgungshinweise für die verwendeten Schmierstoffe stellt der Schmierstoffhersteller zur Verfügung. Fragen Sie gegebenenfalls nach den produktspezifischen Datenblättern.

13.7 Entsorgung über kommunale Sammelstellen

Entsorgung von gebrauchten, elektrischen und elektronischen Geräten
(Anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte).

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsche Entsorgung gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.

13.8 Wiederausfuhr

Alle Vertragsprodukte und technisches Know-How werden von Optimum Maschinen Germany GmbH unter Einhaltung der derzeit gültigen AWG/AWV/EG-Dual-Use Verordnung sowie der US- Ausfuhrbestimmungen geliefert und sind zur Benutzung und zum Verbleib in dem mit dem Kunden vereinbarten Lieferland bestimmt. Beabsichtigt der Kunde die Wiederausfuhr von Vertragsprodukten, ist er verpflichtet, US-amerikanische, europäische und nationale Ausfuhrbestimmungen einzuhalten. Die Wiederausfuhr von Vertragsprodukten entgegen dieser Bestimmungen ist untersagt.

Der Kunde muss sich selbstständig über die derzeit gültigen Bestimmungen und Verordnungen informieren (Bundesausfuhramt, 65760 Eschborn/Taunus bzw. US- Department of Commerce, Office of Export Administration, Washington D. C. 20230). Unabhängig davon, ob der Kunde den endgültigen Bestimmungsort der gelieferten Vertragsprodukte angibt, obliegt es dem Kunden in eigener Verantwortung, die ggf. notwendige Genehmigung der jeweils zuständigen Außenwirtschaftsbehörden einzuholen, bevor er solche Produkte exportiert. Optimum Maschinen Germany GmbH hat diesbezüglich keine Auskunftspflicht und übernimmt keinerlei Gewährleistung, dass die Vertragsprodukte den jeweiligen Ausfuhrbestimmungen entsprechen. Der Kunde hat auch keinen Anspruch darauf, dass Optimum Maschinen Germany GmbH die Vertragsprodukte den jeweiligen Ausfuhrbestimmungen anpasst.

Jede Weiterleitung von Vertragsprodukten durch Kunden an Dritte, mit oder ohne Kenntnis der Optimum Maschinen Germany GmbH, bedarf gleichzeitig der Übertragung der Exportgenehmigungsbedingungen. Der Kunde haftet in vollem Umfang bei Nichteinhaltung der einschlägigen Bestimmungen.

Ohne vorherige behördliche Genehmigung ist es dem Kunden nicht erlaubt, Vertragsprodukte direkt oder indirekt in Länder, die einem US-Embargo unterliegen, oder an natürliche oder juristische Personen dieser Länder sowie an natürliche oder juristische Personen, die auf US-amerikanischen, europäischen oder nationalen Verbotslisten (z.B.: „Specifically Designated Nationais and Blocked Persons", "Entity List'V'Denied Persons List") stehen, zu liefern. Ferner ist es untersagt, Vertragsprodukte an natürliche oder juristische Personen zu liefern, die in irgendeiner Verbindung mit der Unterstützung, Entwicklung, Produktion oder Verwendung von chemischen, biologischen oder nuklearen Massenvernichtungswaffen stehen.

13.9 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
CAD	C omputer A ided D esign
CAM	C omputer A ided M anufacturing
CAP	C omputer A ided P lanning
CNC	C omputerised N umerical C ontrol
NC	N umericial C ontrol
MCP	Maschinensteuertafel (**M**achine **c**ontrol **p**anel)
Maschinensteuertafel	Bedienfeld, Tastatur und Bildschirm der CNC Maschine
trennende Schutzeinrich-tung	Abdeckung, Umhausung
Schrittmotor	Synchronmotor, bei dem der Rotor (drehbares Motorteil mit der Welle) bei geschickter Wahl der angesteuerten Statorspulen (nicht drehbarer Motorteil) gezielt um einen Winkel gedreht werden kann.

Begriff	Erklärung
Servomotor	Ein Motor, der verschiedene vorgebbare Positionen anfahren kann und diese dann beibehält. Die Position ist dabei im Falle eines rotatorischen Motors eine Winkelposition und im Fall eines Linearmotors eine Streckenposition. Das Anfahren und Beibehalten der vorgegebenen Position wird durch eine Regelung vorgenommen.
Spindelstock	Gehäuse für Vorschubgetriebe und Zahnriemenscheiben.
Schlossmutter	Geteilte Mutter, die in die Leitspindel eingreift.
Drehfutter	Spannwerkzeug zur Aufnahme des Werkstücks.
Bohrfutter	Bohreraufnahme
Bettschlitten	Schlitten auf der Führungsbahn des Maschinenbetts in Längsrichtung der Werkzeugachse.
Planschlitten	Schlitten auf dem Bettschlitten zur Bewegung quer der Werkzeugachse.
Oberschlitten	Drehbarer Schlitten auf dem Planschlitten.
Kegeldorn	Konus des Bohrers, des Bohrfutters, der Zentrierspitze.
Werkzeug	Drehmeißel, Bohrer, etc.
Werkstück	zu drehendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Reitstock	verschiebbare Drehhilfe.
Lünette	Mitlaufende oder feststehende Abstützung beim Drehen langer Werkstücke.
Drehherz	Vorrichtung, Spannhilfe zur Mitnahme von Drehteilen beim Drehen zwischen Spitzen.

EG - Konformitätserklärung

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II 1.A

Der Hersteller / Inverkehrbringer: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

Produktbezeichnung: CNC Drehmaschine

Typenbezeichnung: L28HS

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Richtlinie sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

Beschreibung:

Numerisch gesteuertes Drehzentrum

Folgende weitere EU-Richtlinien wurden angewandt:

EMV-Richtlinie 2014/30/EU ; Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2015/863/EU

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN ISO 23125 Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

EN 60204-1 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-2 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung

EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

EN 61000-6-2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche

EN 55011 Industrielle, wissenschaftliche Hochfrequenzgeräte, Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren - Klasse A

EN 61000-3-2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-2: Grenzwerte - Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom <= 16 A je Leiter)

EN 61000-3-3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte - Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom <= 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen

EN 61800-3 Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Kilian Stürmer (CEO, General Manager)
Hallstadt, 2023-08-01

Index

A
Abschalten 18
Abschmieren
  Drehfutter 159
Alarme 150
Anforderungen
  Aufstellort 27
Anschluss
  Druckluft 29
  elektrisch 29
Auffüllen
  Zentralschmierung 159
AWG/AWV/EG-Dual-Use 193
B
Bedienelemente
  Maschinensteuerpult 55
Bedienung 51
Bestimmungsgemäße Verwendung 8
Betriebsarten 59
C
CNC Bedientafel 43
D
Datenschnittstellen 60
Desinfektion
  Kühlschmiermittelbehälter 162
Drehfutter 56
  abschmieren 159
Drehzahleinstellung 60
Druckluftanschluss 29
Dual-Use 193
E
EG - Konformitätserklärung 195
Einschalten 52
Elektrik 20
Elektrischer Anschluss 29
Entsorgung 192
F
Fachhändler 161
Fehlanwendung 9
Fehlermeldungen 150
H
Hauptschalter 15
Hinweise 150
I
Instandhaltung 154
K
Konformitätserklärung 195
Konventionelles Drehen MM + ... 59
Körperschutzmittel 17
Korrosionsschutz 29
Kühlschmierstoffe 163
Kundendienst 161
Kundendiensttechniker 161
M
M - Code Liste 149
M Funktionen 149
Mannloser Betrieb 20
Maschine einschalten 52
Maschinensteuertafel 44
Mechanische Wartungsarbeiten 19
Meldungen 150
Montage
  verankert 29
N
Netzschwankungen 36
NOT-Halt-Schlagschalter 15
P
Passwörter 49
Pflichten
  Bediener 13
  Betreiber 13
Programmieren 59
Prüffristen 21
Prüfplan
  wassergemischte Kühlschmierstoffe 163
Q
Qualifikation des Personals
  Sicherheit 12
R
Reinigung
  Kühlschmiermittelbehälter 162
S
Schnittgeschwindigkeiten 148
Schutzstufen 49
Service Hotline 164
Sichern 18
Spannbacken 19
Spannungsspitzen 36
Stellplan 28
T
Tabelle Schnittgeschwindigkeiten 148
Technische Daten 22
Transport 26
U
Unfallbericht 20
Urheberrecht 189
V
Verankerte Montage 29
Verankerungsfreie Montage 28
Verbots-, Gebots- und Warnschilder 16
Verwenden von Hebezeugen 19
Verwendung 8
W
Wartungsarbeiten 19
Wiederausfuhr 193
Z
Zentralschmiersystem 31
Zentralschmierung
  Schmierstellen 31
  Typ HTS-1B1 31
Zentralschmierung Öl auffüllen 159

L28HS_DESIX.fm